Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Würzburg
Direktor: Professor Dr. W. W a c h s m u t h

Das Verhalten des Serumeisenspiegels bei Tuberkulösen unter intravenöser und peroraler Eisenbelastung

I N A U G U R A L - D I S S E R T A T I O N

verfaßt und der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

der

JULIUS - MAXIMILIANS - UNIVERSITÄT WÜRZBURG

zur

ERLANGUNG DER ZAHNMEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

vorgelegt von

E w a l d B r e y e r

aus

Lötzen/Ostpreußen

Würzburg 1955

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Würzburg
Direktor: Professor Dr. W. W a c h s m u t h

Das Verhalten des Serumeisenspiegels bei Tuberkulösen unter intravenöser und peroraler Eisenbelastung

I N A U G U R A L - D I S S E R T A T I O N

verfaßt und der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

der

JULIUS - MAXIMILIANS - UNIVERSITÄT WÜRZBURG

zur

ERLANGUNG DER ZAHNMEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

vorgelegt von
E w a l d B r e y e r
aus
Lötzen/Ostpreußen

Würzburg 1955

Tag der mündl. Prüfung:
14. Mai 1955

Referent : Privatdozent Oberarzt Dr. F. H o l l e

Korreferent: Professor Dr. W. W a c h s m u t h

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg

Meinen lieben Eltern

i n D a n k b a r k e i t g e w i d m e t !

Inhaltsverzeichnis

	Blatt-Nr.
Einleitung	5 - 7
Eine kurze Zusammenfassung der tuberkulösen Verlaufsformen	7 - 8
Das Verhalten des Serum-Eisenspiegels beim Infekt unter besonderer Berücksichtigung der Tuberkulose	8 - 14
Die Beziehungen zwischen dem Eisenmangel und der Infektanämie nach kurzgefaßter Gegenüberstellung vorherrschender, gegensätzlicher Meinungen	14 - 16
Methodik	16 - 17
Eigene Untersuchungen	
a) Eine kritische Betrachtung der gesunden Kontrollpersonen	17 - 19
b) Zusammenfassung von 24 Krankengeschichten	19 - 27
c) Die peroral mit 132 mg Fe^{++} belasteten Tuberkulose - Fälle	27 - 29
d) Die i. v. mit 20 mg Fe^{+++} belasteten Tuberkulose - Fälle	29 - 35
Zusammenfassung	35 - 40
Fig. 1	36
Fig. 2 u. 4	37
Fig. 3	38
Fig. 5	39
Fig. 6	40
Tab. 1	41
Literaturverzeichnis	43 - 44

Die Tuberkulose gehört zu den häufigsten Erkrankungen unserer Zeit. Gemäß ihrer weiten Verbreitung und ihrem tückischen Verlauf, der oft in ein schwerwiegendes Krankheitsbild endet, sind auch die allerorts gemachten Bemühungen um diese Krankheit zu bekämpfen. Es ist daher nicht verwunderlich, daß schon in den Anfängen einer genauen Erforschung des Eisenstoffwechsels im Jahre 1934 von T h o e n e s u. A s c h a f f e n b u r g (42) unter anderen Infektionskrankheiten auch die Tuberkulose in den Kreis der speziellen Untersuchungen gezogen wurde. Wenn sie auch mit ihrer Methode, deren Genauigkeit mit nur ± 50 % angegeben wurde, bei ihren Tbc.-Fällen nicht die erforderlichen Schlüsse ziehen konnten, so war doch hier der erste Versuch überhaupt zur klinischen Auswertung der Serumeisenuntersuchung (SeFe-Untersuchung) gemacht worden. Erst mit der von H e i l m e y e r und P l ö t n e r (12) angegebenen SeFe-Untersuchungsmethode, die den Anforderungen wissenschaftlicher Genauigkeit entsprach, wurde die Eisenstoffwechselforschung auf eine breitere Basis gestellt.

H e i l m e y e r u. P l ö t n e r sowie H e i l m e y e r, K e i d e r l i n g u. S t ü w e (13) stellten sehr bald eine gewisse Eigengesetzlichkeit in dem Verhalten des SeFe-Spiegels bei Tuberkulösen fest. Sie schlossen aus ihren Beobachtungen, daß jeder aktive tuberkulöse Prozeß zu einer Verminderung des zirkulierenden SeFe führt, die solange anhält, als das Krankheitsbild florid ist. Dieses Ergebnis wurde sehr bald von vielen Nachuntersuchern bestätigt. So fanden S k o u g e (31) u. W e t z e l (44) bei weniger aktiven, vorwiegend produktiven Prozessen nur geringe oder keine Verminderung des SeFe-Spiegels. Im Gegensatz zu H e i l m e y e r u. P l ö t n e r konnte B ü c h m a n n (7) beobachten, daß ganz leichte, frische Tbc.-Fälle, z.B. kleine Infiltrate wohl eine gering erhöhte Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) hervorriefen, aber noch keine SeFe-Erniedrigung zeigten. Eben wegen dieser Mängel im Verhalten des SeFe-Spiegels bei Tbc. war man hinsichtlich der klinischen Verwendbarkeit dieser Methode geteilter Meinung.

T h o e n e s (41) forderte mehrere Kontrolluntersuchungen

wegen der beträchtlichen Schwankungsbreite der Methode und sieht in der Verfolgung des SeFe-Spiegels eine Ergänzung zur Prüfung der BSG und des Blutbildes für die Aktivitätsdiagnose und Prognose bei Tbc. L i (26) findet keine regelmäßige Paral= lele zwischen dem SeFe-Spiegel und der BSG.Er empfiehlt daher, daß man beiden keinen zu großen Wert bei der Beurteilung der Aktivität der Tbc. beilegen soll,denn sie sind beide abwegig. An anderer Stelle äußert L i die Meinung,daß der SeFe-Spiegel offenbar mehr von der Resistenz des Organismus abhängig ist als von dem lokalen infektiösen Prozeß.Dagegen hält K e i d e r = l i n g (20) den SeFe-Spiegel als einen feinen Indikator für den Reaktionszustand des Abwehr-Zellsystems,dem bei Tbc. oder auch bei tuberkulosefreien Erkrankungen eine höhere Empfindlich= keit zukommt als anderen Abwehrreaktionen.A c k e r m a n n (1) kommt auf Grund seiner Untersuchungen zu dem Schluß,daß die SeFe-Bestimmung für die Aktivitätsdiagnose der Tbc. nur von beding= tem Wert ist und meist mit einfacheren Mitteln zu erkennen ist. Diese gegensätzlichen Meinungen finden wohl ihre Erklärung darin,daß man nicht nur eine Reaktion des SeFe-Spiegels auf die floriden Fälle sondern auch auf die weniger akuten und wenn möglich auch auf die latent-stationären erwartet hat.Wenn auch die akuten Fälle immer im Vordergrund stehen werden,so muß doch zugegeben werden,daß es im Hinblick auf Therapie und Prophylaxe nicht von geringerer Bedeutung ist zu wissen,wann die Tbc. la= tent-stationär und wann sie in die Phase der Heilung also von anatomischer Heilung in die biologische Heilung übergeht.Diese letzten Phasen sind,wenn überhaupt,dann nur sehr schwierig mit den bisherigen sogenannten "Aktivitätsreaktionen" zu erfassen. Die große Zahl dieser Reaktionen allein bringt den auch heute noch bestehenden Wunsch nach einer genaueren Aktivitätsreaktion zum Ausdruck,die uns über alle Stadien der Tbc. etwas aussagt, denn sie sind uns alle gleich wichtig.H e i l m e y e r und P l ö t n e r,S c h ä f e r (32) sowie in neuerer Zeit auch K e i d e r l i n g (20) konnten an Hand von Beispielen aus der Praxis die hohe Empfindlichkeit und das aktuelle Ansprechen des SeFe-Spiegels schon im Prodromalstadium der Infekte dem Nachhinken oder Versagen der BSG infolge der eingesetzten

Chemotherapie eindrucksvoll gegenüberstellen.Nach den bisherigen Kenntnissen über die Zusammenhänge zwischen Infekt,RES (Retikuloendotheliales-System) und SeFe-Spiegel glauben wir, durch das Verhalten des SeFe-Spiegels bei peroraler aber vor allem auch bei intravenöser Eisenbelastung Tuberkulöser eine Möglichkeit zu finden,die uns Aufschluß geben kann über die reaktive Tätigkeit des RES.

Eine kurze Zusammenfassung der tuberkulösen Verlaufsformen

Der Ablauf des tuberkulösen Krankheitsgeschehens vollzieht sich im Gegensatz zu vielen anderen Infektionskrankheiten über eine verhältnismäßig lange Zeit.Die dabei ablaufenden pathologisch-physiologischen und pathologisch-anatomischen Krankheitsbilder sind vielseitig.Mannigfaltig ist auch die Nomenklatur,die sich im allgemeinen nur nach den pathologisch-anatomischen Zustandsbildern richtet und die physiologischen Vorgänge, wie sie sich in den allergischen Ablaufreaktionen manifestieren, außer Acht läßt.Es werden aber schon lange diese allergischen Abwehrreaktionen des tuberkulösen Körpers mit ihren Antigen-Antikörperwirkungen benutzt um in Form von Aktivitätsreaktionen die Abwehrlage des Körpers beurteilen zu können und damit einen Anhalt für Prognose und Therapie zu erlangen.Seit T h o e n e s und A s c h a f f e n b u r g ist durch die Beurteilung des SeFe-Spiegels bei Infekten auch diese Methode mit in die Reihe der Aktivitätsreaktionen eingetreten.

Bei der Unterteilung des tuberkulösen Krankheitsbildes nach pathologisch-anatomischen Gesichtspunkten ist die Einteilung in exsudative,produktive und zirrhotisch-indurative Verlaufsformen am gebräuchlichsten.Dabei ist die exsudative Form der Tuberkulose der Ausdruck der ungenügenden Abwehr und des aktiven Verlaufs.Bei günstiger Abwehrlage des Körpers geht das exsudative Stadium in das weniger aktive,in das produktive Stadium über,um zuletzt über das zirrhotisch-indurative Stadium in Heilung überzugehen.Bekanntlich läuft die Tuberkulose nicht wie die akute Infektion in einem Zuge oder Schub ab,sondern setzt sich nach H ü b s c h m a n n u.a. Autoren aus mehreren Einzel-

schüben mit einer Kampf- und Reparationsphase zusammen.Dabei ist der tbc. Prozeß,rein morphologisch betrachtet,in der Kampfphase exsudativ und in der Reparationsphase produktiv.Auf Grund der zahlreichen Schübe und den immer wieder einsetzenden Abwehrreaktionen des Körpers durch Bildung tuberkulösen Granulationsgewebes ist es verständlich,daß man eine Einteilung,wie sie oben aus rein didaktischen Gründen vorgenommen worden ist,nicht tätigen kann,sondern hier vorwiegend exsudative und vorwiegend produktive tuberkulöse Mischformen unterscheiden muß.Die Aktivität des tbc. Prozesses wird also sowohl durch vorwiegend exsudative und vorwiegend produktive Verlaufsformen ausgedrückt, dabei kann es in beiden Verlaufsformen auf Grund interferierender Schübe zu mehr oder weniger akuten Reaktionen kommen.Es ist verständlich,daß unter den produktiven Prozessen im Durchschnitt weniger akute Fälle zu erwarten sein werden,und daß hier die Aktivität mit geringerer Intensität auf Grund der besseren Abwehrlage ablaufen dürfte.Bei sonst gleichen Bedingungen gestalten die Prozesse mit größerer Ausdehnung das Krankheitsbild auch aktiver.Von nicht geringerem Interesse ist es aber auch zu wissen,ob der zwischen zwei Schüben stationär gewordene tbc. Prozeß inaktiv ist oder nur latent-stationär,was besonders für die Fortsetzung der Therapie von Bedeutung ist.Da es noch keine verläßlich genaue Aktivitätsreaktion für Tuberkulose gibt,ist man gezwungen sich der mannigfaltigsten Methoden zu ihrer Bestimmung zu bedienen.Diese Methoden sind im allgemeinen bekannt und für diese Arbeit von untergeordneter Bedeutung,so daß auf diese hier nicht weiter eingegangen werden braucht.

Das Verhalten des Serumeisenspiegels beim Infekt unter besonderer Berücksichtigung der Tuberkulose.

Nach Injektion von Diphtherie- u. Tetanustoxinen bei Pferden konnten L o c k e , M a i n u. R o s b a s h (23) eine Senkung des SeFe-Spiegels beobachten.Das gleiche Verhalten des SeFe-Spiegels sahen auch T h o e n e s u. A s c h a f f e n b u r g bei Scharlach,Diphtherie u. Masern an Kindern in den ersten Tagen der Erkrankung,während später wieder hohe Werte

vorhanden waren.Bei Tbc. aber konnten sie keine Veränderungen gegenüber der Norm feststellen.Die von den Autoren auf Grund ihrer Untersuchungsergebnisse gefundenen Normalwerte des SeFe-Spiegels sind unterschiedlich und werden wie folgt angegeben:

H e i l m e y e r u. P l ö t n e r	
Männer (25 Personen)	126 y% (y = Gamma)
Frauen (25 Personen)	89 y%
S k o u g e (1939) 100 Pers.	
Männer	118 y%
Frauen	104 y%
M o o r e (1937)	
Männer	122 y%
Frauen	98 y%

An unserer Klinik wurden folgende Normalwerte gefunden:

H e i n r i c h	
Männer (25 Personen)	123 y%
Frauen (20 Personen)	98 y%

Die normale Schwankungsbreite des SeFe-Spiegels,die durch physiologische Vorgänge bedingt ist,beträgt nach H e i l = m e y e r u. Mitarbeiter in Übereinstimmung mit S k o u g e ± 30 y%.

H e i l m e y e r u. P l ö t n e r (12) konnten an Hand von 13 Tbc.-Fällen bzw. H e i l m e y e r , K e i d e r l i n g u. S t ü w e (13) bei weiteren 16 Tbc.-Fällen ein gestzmäßiges Verhalten des SeFe-Spiegels insofern zeigen,als die leichteren Fälle einen normalen SeFe-Spiegel hatten,während die schwereren Fälle eindeutig erniedrigte SeFe-Werte aufwiesen,die sich mit Abklingen des Infektes spontan erhöhten.Auch S k o u g e (31) wies bei 38 Tbc.-Fällen das gleiche Verhalten nach.Unter den 17 schweren,vorwiegend exsudativen Lungentbc.-Fällen fand er den SeFe-Spiegel zwischen 3 und 50 y% im Mittel bei 29 y%. Bei den leichteren oder vorwiegend produktiven Fällen lagen jedoch auch bei seinen Patienten die SeFe-Werte im normalen Bereich oder waren kaum erniedrigt.Auch die Ergebnisse von W e t z e l (44) waren nur eine weitere Bestätigung für die gesetzmäßigen Schwankungen des SeFe-Spiegels bei Tuberkulose.

Seine Ergebnisse teilen sich auf wie folgt:

28 schwere Fälle im Mittel	24 y%
14 mittelschwere Fälle i. M.	44 y%
12 leichtere Fälle i. M.	72 y%

Einen weiteren Beitrag zu dieser Frage leisteten B r o c h = n e r , M o r t e n s e n u. S t e i n (4).Auch sie teilen ihre Fälle nach der Schwere der Erkrankung auf:

"good chronik",15 Fälle,davon 0 anämisch	168 y%
"poor chronik",24 Fälle,davon 4 anämisch	66 y%
"good non chronik",8 Fälle,davon 0 anämisch	120 y%
"poor non chronik",13 Fälle,davon 7 anämisch	47 y%

Mit "anämisch" werden von den Verfassern Patienten mit einem Hb von 90 % und Frauen mit einem solchen von 80 % bezeichnet. Auch diese Autoren fanden bei den aktiven Fällen niedrige Werte und bei den weniger aktiven Fällen normale Werte.S c h ä f e r (32) kommt zu dem gleichen Ergebnis und konnte durch fortlaufende Bestimmungen des SeFe-Spiegels bei Masern zeigen,daß die Hyposiderämie bereits vor dem Temperaturanstieg in den letzten Tagen der Inkubation beginnt.Diese,und weitere Ergebnisse von V a l q u i s t und vielen anderen Autoren entkräften die Feststellung von L a n g e r (27),der bei 5 Patienten mit fortgeschrittener Tbc. deutlich erhöhte SeFe-Werte gefunden hatte.

Wenn auch heute ein gesetzmäßiges Verhalten des SeFe-Spiegels nicht mehr angezweifelt wird,so gehen doch die Ansichten über die Erklärung dieser Erscheinung nicht immer konform.

T h o e n e s u. A s c h a f f e n b u r g stellten erstmalig Überlegungen und experimentelle Untersuchungen über die Bedeutung dieses sonderbaren Verhaltens des SeFe-Spiegels an. Aus ihren Untersuchungsergebnissen schlossen sie,daß die Ursache für die Erniedrigung des SeFe-Spiegels beim Infekt nicht in einer Änderung der SeFe-Aufnahme oder -Abgabe von seiten des RES zu suchen sei,sondern daß die SeFe-Verminderung in einer durch die Blockade und in analoger Weise auch durch die Infektion hervorgerufenen Bremsung der Blutmauserungsfunktion des RES ihre Begründung findet.H e i l m e y e r u. P l ö t n e r konnten an Hand ihrer Untersuchungen diese Auffassung damit

widerlegen,daß sie vor allem während einer Pneumonie die Blut=mauserung erheblich gesteigert fanden und vermuteten,daß das Eisen beim Infekt als auch beim Neoplasma in das aktivierte RES abströmt.Zum Beweis ihrer Theorie führten sie i. v. Fe-Bela=stungen mit 10 mg askorbinsaurem Eisen beim Infekt als auch zum Vergleich bei Gesunden durch.Dabei zeigten die Versuche deutlich eine beschleunigte Abwanderung des injizierten Eisens beim In=fekt.Diese Vermutungen sind in den nachfolgenden Jahren durch histochemische Untersuchungen bestätigt worden und zwar tier=experimentell von W a l l b a c h , E h r l i c h , S c h a i = r e r und auch durch L a n g e.Auch W i n t r o b e u. Mitar=beiter konnten mit radioaktivem Eisen nachweisen,daß das Eisen beim Infekt zur Leber und Milz strömt und dort abgelagert wird. Es erhob sich somit die Frage nach dem Sinn und Zweck dieser regulatorischen Einrichtung.H e i l m e y e r sieht in dem Speichereisen des RES ein Schutzeisen für die Infektabwehr."Da nun das Eisen als wichtiger Katalysator im Stoffwechselgeschehen der Zelle eine große Rolle spielt,so liegt es nahe daran zu denken,daß im Augenblick des Infektes vermehrt Eisen gebraucht wird,und deshalb das Eisen aus der Blutbahn herausgeholt wird" (H e i l m e y e r).Gestützt wird diese Auffassung durch die Un=tersuchungsergebnisse von W a l b a u m u. Mitarbeiter,die durch Injektion von Metallsalzen den Infektablauf und die Antikörper=bildung bei Versuchstieren beeinflussen konnten.H e t t c h e (15) fand bei i. v. Verabfolgung von Ferrosalzen im Tierversuch eine günstige Wirkung nur beim freikreisenden Eisen auf das frei=kreisende,lockergebundene Toxin,wobei er dem in der Leber und Milz gespeicherten Eisen keine Bedeutung bei der Entgiftung zu=sprach.Damit steht diese Auffassung im krassen Gegensatz zu der Auffassung von H e i l m e y e r u. P l ö t n e r.W a l l = b a c h zeigte,daß jeder Vorgang der zu einer gesteigerten Tä=tigkeit des RES führt,auch eine Eisenspeicherung im RES verursacht. Diese Tatsache wurde nach Pyriferinjektion (H e i l m e y e r u. P l ö t n e r) nach Schwefelinjektion (B ü c h m a n n) und nach Diphtherie- u. Tetanusinjektion (L o c k e , M a i n , R o s b a s h , T h o e n e s u. A s c h a f f e n b u r g) er=

neut bestätigt.Diese Feststellungen ließen die Vermutung auf=kommen,daß die Hyposiderämie ein unspezifischer Vorgang sei,der mit dem Infekt nichts zu tun haben braucht.R e g i n s t e r (29) schloß aus seinen Versuchen an Tuberkulösen,bei denen in warmen Bädern eine Hyperthermie erzeugt wurde,und dabei eine Ab=nahme des SeFe-Spiegels eingetreten war,daß schon allein das Fie=ber der Tuberkulösen die Hyposiderämie zu erklären erlaubt,ohne dem Faktor der Infektion dabei Beachtung zu schenken.Diese Auf=fassung steht jedoch ganz allein gegenüber derjenigen vieler anderer Autoren (H e i l m e y e r und P l ö t n e r u.a.m.), die keinen Zusammenhang zwischen dem SeFe-Spiegel und der Tempe=ratur beim Infekt finden konnten.B ü c h m a n n (7) konnte be=weisen,daß nicht das Fieber die Ursache für die Senkung des SeFe-Spiegels ist sondern der Infekt,indem er nach Senkung des Fie=bers mit Pyramidon keinen Wiederanstieg des SeFe-Spiegels fand. Als R o t h , F i n c h , L a u r e l l , W i n t r o b e und Mitarbeiter eine Erniedrigung der Eisenbindungsfähigkeit des Serums auch bei akuten und chronischen Infekten fanden,glaubte man endlich eine Erklärung für das ursächliche Absinken des SeFe-Spiegels beim Infekt gefunden zu haben.Bald aber zeigten quanti=tative Untersuchungen der Bindungsfähigkeit des Serums beim In=fekt,daß wohl gegenüber der Norm von 300 - 360 y% eine Verringe=rung der Eisenbindungsfähigkeit auftrat,aber immerhin ein Wert von mehr als 200 y% gefunden wurde (L a u r e l l , C a r t = w r i g h t u. W i n t r o b e , R o t h u. F i n c h).Nach Untersuchung einer größeren Zahl von Infektionskrankheiten fan=den B r a u n s t e i n e r , G i s i n g e r u. P a k e s c h im Mittel eine SeFe-Bindungsfähigkeit von 234 y% bei einem mitt=leren SeFe-Spiegel von 61 y%.Somit wäre also das Transferrin als Vehikel des SeFe in der Lage gewesen mehr als die dreifache Menge des wirklich vorhandenen SeFe zu binden.Es ist daher auch nicht vorstellbar,daß die verringerte Fe-Bindungsfähigkeit des Serums die Ursache für das Absinken des SeFe beim Infekt sein kann.Die=se Feststellung wurde auch schon von H e i l m e y e r u. P l ö t n e r gemacht bei der Beobachtung,daß die BSG. keines=wegs mit der Bewegung des SeFe parallel geht,was wenigstens an=

nähernd der Fall sein müßte,wenn die Änderung der Plasmakolloide,die in der BSG. ihren Ausdruck findet,für die Eisenminderung des Serums maßgebend wäre.Aber auch A s c h e n b r u c k e r , G r e e n s b e r g , L a u r i t s e n u. W i n t r o b e fanden ebenfalls keine Beziehungen zwischen dem Fe-Bindungsvermögen und dem SeFe.Über längere Zeit herrschte Unklarheit,ob das SeFe an die Globuline oder an die Albumine oder sogar an Albumine und Globuline wie T h e d e r i n g (37) behauptet gebunden sei.Genauere Untersuchungen der letzten Zeit mittels elektrophoretischen Analysen u. Radioeisen von H o r s t u. S c h ä f e r (14) sowie von W u h r m a n n u. J a s i n s k i (47) u.a. konnten eindeutig zeigen,daß das Eisen selektiv an die β_1-Globuline,resp. an eine spezielle Globulinfraktion,der die Wanderungsgeschwindigkeit der β_1-Globuline zukommt,gebunden ist.Dabei zeigte sich,daß auch das überschüssige Eisen im Serum sich nie an die feindisperse Albumine anlagert.Dieses eisenbindende Protein auch Transferrin genannt war nichts anderes als die von C o h n und Mitarbeiter 1947 gefundene Fraktion IV/7 des menschlichen Plasmas mit einem Molekulargewicht von 90 000.Das Transferrin ist somit etwas größer als das Albumin,dem es von allen Serumproteinen am ähnlichsten ist.Das normale Eisenbindungsvermögen beträgt nach den Untersuchungen von L a u r e l l u. R o t h im Mittel 315 y%. Nach C a r t w r i g h t u. W i n t r o b e (8) werden 359 y% als das normale Fe-Bindungsvermögen angegeben.Auf Grund der Tatsache,daß das Fe-Bindungsvermögen von der Eiweißmenge abhängt, besteht die Möglichkeit das Absinken des SeFe-Spiegels mit einer Abnahme der Plasmaeiweißmenge in Verbindung zu bringen.Das ist aber nur bei kachektischen Zuständen der Fall,wo mit der Eiweißverringerung auch ein sehr niedriger SeFe-Spiegel vorhanden ist. Bei akuten Infekten zeigte die Elektrophorese nach Untersuchungen von B r a u n s t e i n e r , G i s i n g e r u. P a k e s c h (5) eine hochgradige Verminderung der Albumine zu Gunsten einer relativen Vermehrung der a- (Alpha) und y-Globuline.Die ß-Fraktion war gering vermindert.Bei chronischen Infekten fanden die oben genannten Autoren ähnliche Verhältnisse in weniger ausgeprägter Form.Der SeFe-Spiegel und das Fe-Bindungsvermögen waren

vermindert,die Elektrophorese zeigte eine Abnahme der Albumine zu Gunsten der a- und y-Globuline.Die ß-Globuline blieben nahezu unverändert.Der einzige Fall von Lungentbc. wies eine normale Höhe der ß-Globuline von 13,0 % auf.Ähnliche Werte fanden Jahnke u. Scholtan (18) sowie Lucas und Schmager (24) bei postprimärer Tbc. des Menschen.Auch hier lagen die ß-Globuline innerhalb der normalen Schwankungsbreite während die Albumine vermindert waren.Zu der gleichen Feststellung kamen Seibert und Mitarbeiter (35),Johannson (19),Ewerbeck (9) und Thurau (40).Bei der erstaunlichen Konstanz der ß-Globuline,selbst bei den schwersten tuberkulösen Prozessen,findet der Weg zur Erklärung der SeFe-Schwankung beim Infekt über die Fe-Bindungsfähigkeit der ß-Globuline eine Unterbrechung,so daß die Anschauung von Heilmeyer und Plötner die größere Wahrscheinlichkeit besitzt,wonach die Abnahme des Serumeisens Ausdruck einer mit der Infektabwehr zusammenhängenden,gesteigerten Zelleistung ist.

Die Beziehungen zwischen dem Eisenmangel und der Infektanämie nach kurzgefaßter Gegenüberstellung vorherrschender, gegensätzlicher Meinungen

Wallbach konnte zeigen,daß jede Aktivierung des RES zu einer Fe-Speicherung führt.Diese Feststellung wurde durch tierexperimentelle,histochemische Untersuchungen von mehreren Autoren bestätigt (Ehrlich, Lange, Rechenberger u. Schairer).Zu diesem Ergebnis kamen nun auch in neuerer Zeit nach Fe-Analysen an Organen von Verstorbenen Roth, Jasinski (30) und v. Bidder.Nach der Auffassung von Heilmeyer wird durch die gesteigerte Aktivität des RES und die dadurch hervorgerufene reaktive Fe-Speicherung die Verwendung des Eisens für den Blutaufbau gehemmt oder ganz unmöglich gemacht,wodurch es zu einem inneren Fe-Mangel und schließlich zur Infektanämie kommt.Kleinschmidt glaubt als ätiologische Voraussetzung der Infektanämie eine konstitutionelle Disposition annehmen zu dürfen. Heilmeyer fand bei jeder Anämie einen niedrigen SeFe-

Spiegel,aber nicht bei jedem tiefen SeFe-Spiegel eine Anämie. Auch S c h ä f e r (32) fand,daß keine Parallelität zwischen der Schwere der Infektion und dem Grad der Anämie besteht.An anderer Stelle berichtet S c h ä f e r (33),daß bei Infektanämie die Erythropoese auch qualitativ geschädigt war,die in Anisozytose mit besonderer Neigung zur Mikrozytose zum Ausdruck kam.S c h ä f e r entschied sich zu der Auffassung,daß das rote Knochenmark beim Infekt in vermindertem Maße die Fähigkeit besitzt vorhandenes Eisen zu verwerten und macht somit H e i l m e y e r gegenüber diese Einschränkung,der in der Infektanämie zur Hauptsache eine Eisenmangelanämie sieht.G r e i f (10) kommt zu der Feststellung,daß die Infektanämie keine eigentliche Eisenmangelanämie ist und begründet seine Behauptung mit dem Hinweis,daß die Eisenreserven beim Infekt im Körper groß genug sind,und der Körper sich hinsichtlich der Fe-Resorption genau so verhält wie der Fe-gesättigte Organismus.Damit steht G r e i f im Widerspruch zu den Fe-Bilanzuntersuchungen von S c h ä f e r,wonach die Fe-Retention im Fiberstadium gegenüber dem fieberfreien Stadium erhöht war.Nach Untersuchung von 56 tbc. Säuglingen und Kindern kommt L i (26) zu dem Schluß,daß die Verminderung des SeFe ein wichtiges Moment für die Pathogenese der Anämie bei Tbc. ist.Auch er macht die Einschränkung,daß ein gewisser Teil aber auch durch giftige Noxen bedingt sein kann,die eine Wirkung nicht nur auf die Blutkörperchen sondern auch auf das Knochenmark erkennen lassen.S c h i t t e n h e l m (34) vertritt die Ansicht,daß die tuberkulöse Anämie zu den toxisch-hämolytischen Anämien gehört.L i (26) jedoch fand keine nachweisbare hämolytische Anämie bei seinen Patienten.B ü c h m a n n (6) entschied sich in der Frage der Infektanämie dahingehend,daß diese nicht als Fe-Mangelanämie anzusprechen ist,weil sie toxischer Natur ist,und die Hyposiderämie nur auf eine koordinierte Störung zurückzuführen ist,die für die Entstehung der Infektanämie kaum von Bedeutung ist.Diese Meinung vertreten auch K u n z, G u b l e r , C a r t w r i g h t u. W i n t r o b e (21).Nach eingehenden experimentellen Untersuchungen konnte S t o d t m e i s t e r (36) die Streitfrage,ob die Infektanämie zu den

Fe-Mangelanämien (H e i l m e y e r) oder zu den aplastischen Anämien (H e m m e l e r) gehöre dahingehend entscheiden,daß er die Infektanämie auf Grund der eindeutig vermehrten polychromatischen Normoblasten zu den aplastischen Anämien zählte.Auch L e i b e t s e d e r (22) konnte nach seinen Untersuchungen den Schluß ziehen,daß die Infektanämie 100 %ig zu der mit Mitosehemmung einhergehenden Anämien gehört.

Wir glauben durch die Eisenbelastung bei Tuberkulösen gegenüber den Gesunden einen Unterschied in dem Verhalten des SeFe-Spiegels zu finden und u. U. hieraus Schlüsse bezüglich der Aktivität des RES ziehen zu können.Ferner schien uns die Frage von Bedeutung,ob bei normalem Hb- und Erythrozytenwert bereits ein latenter Fe-Mangel nachzuweisen wäre.Aus diesen Gründen haben wir perorale vor allem aber auch intravenöse Fe-Belastungen bei Tuberkulösen durchgeführt,da die bloße Kenntnis des SeFe-Nüchternwertes hierfür nur von relativem Wert ist.

Methodik

Die SeFe-Bestimmung wurde nach der Methode von H e i l m e y e r und P l ö t n e r (12) mit Modifikationen neuerer Art der genannten Autoren durchgeführt.Dazu wurden folgende Reagenzien benötigt:

1. Salzsäure,ca 6-fach normal,1 : 1 verdünnt
2. 20 %ige Trichloressigsäure (CCl_3COOH)
3. 1 %ige alkoholische p-Nitrophenollösung
4. 15 - 20 %ige Ammoniaklösung "pro analysi"
5. n/2 Salzsäure
6. 2 %ige Hydrochinonlösung
7. 1 %ige o-Phenantrolinhydrochloridlösung

Alle Gläser am Arbeitsplatz wurden mit Hilfe von Chromschwefelsäure und nachfolgender Behandlung durch Aqua bidest. eisenfrei gemacht.Die Trichloressigsäure und die Salzsäure wiesen im Anlieferungszustand zu viel Eisen auf und mußten 1 - 3 mal destilliert werden.Im Gegensatz zu den übrigen Reagenzien wurde das Hydrochinon jeden Tag frisch angesetzt.Auf gründliche Reinigung der

Hände mit Seife, Bürste und heißem Wasser unmittelbar vor der SeFe-Bestimmung wurde größter Wert gelegt. Die Blutentnahme wurde mit innenpolierten, sterilen Kanülen aus V_2A-Stahl vorgenommen. Die Phenantrolin-Eisenlösung wurde im Pulfrichphotometer unter Verwendung der Mikroküvette der Firma Zeiss von 5 cm Schichtdicke und unter Anwendung des Filters S 50 photometriert. Für alle Untersuchungen wurden die Filter der Firma Machery, Nagel & Co, Düren, Nr. 1640 von 7 cm Durchmesser verwendet. Vor dem Falten des Filters wurde nochmals eine Reinigung der Hände wie beschrieben vorgenommen. Besonderer Wert wurde darauf gelegt, daß das Filter nur so weit als nötig erfaßt wurde, während das Falten mit einem zweiten Filter vorgenommen wurde, das durch einmalige Faltung in der Mitte wie eine Pinzette gebraucht werden konnte. Für diese Methode ergab sich ein Blindwert von 35 y% mit einer mittleren Schwankungsbreite von ± 2 y%. Die Prüfung der Methode auf ihre Genauigkeit wurde durch eine 100 y% Fe enthaltende Lösung von Ferroammonsulfat durchgeführt. Dabei ergaben sich Eisenwerte im Mittel von 99 y% mit einer Schwankung von ± 2 y%.

Eigene Untersuchungen

Zur SeFe-Untersuchung kamen 23 Tuberkulöse und ein Fall mit einem Bronchialkarzinom ferner 8 Gesunde. Um 8 Uhr erfolgte die Blutentnahme zur Bestimmung des SeFe-Nüchternwertes bei nüchternem Magen. Die weiteren Blutentnahmen nach i. v. Fe-Belastung in Form von 20 mg $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$ (Ferronascin) erfolgten nach 5 Minuten, 1 Std. und nach 6 Stunden. Bei peroraler Fe-Belastung mit 132 mg $Fe^{\cdot\cdot}$ (Ferro 66) hingegen erfolgte die Blutentnahme nach 2 Std., 4 Std. und 6 Std. Gleichzeitig mit der SeFe-Untersuchung erfolgte die Bestimmung des Gesamteiweißes der Albumine und der Globuline nach der Methode von K j e l d a h l ferner der Hb-Werte und der Erythrozytenzahl. Zum Vergleich wurden 8 Gesunde (3 Frauen, 5 Männer) herangezogen, die ebenfalls i. v. mit 20 mg $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$ belastet wurden. Dabei ergaben sich die in Tab. 1 aufgeführten Werte. Die SeFe-Nüchternwerte der Gesunden bewegten sich innerhalb der physiologischen Schwankungsbreite, wie sie von H e i l m e y e r und Mitarbeiter berechnet worden ist. Hb und Erythrozyten

wiesen Werte auf,die in der normalen Schwankungsbreite lagen mit Ausnahme von Fall 4 (Tab. 1),einer weiblichen Person,die einen Hb-Wert von 78 % und eine Erythrozytenzahl von 3,8 Mill. aufwies.Die Gesunden wurden nach der Höhe ihrer SeFe-Nüchternwerte in Tabelle 1 eingereiht.Hb,Erythrozyten,Gesamteiweiß,Albumine,Globuline und Färbeindex ließen eine Gesetzmäßigkeit vermissen.Die einzelnen Fe-Belastungskurven der Gesunden zeigten einen mehr oder weniger gestreckten Verlauf mit Ausnahme derjenigen zweier Frauen im Alter von 24 Jahren (Fall 3 u. 4,Fig. 1), was wahrscheinlich mit den physiologischen Blutverlusten bei der Menstruation in Verbindung steht.Die mit Einsetzen des Klimakteriums allmählich ausbleibenden Blutungen führen wieder zu einer Normalisierung der Fe-Stoffwechsellage.Als Beispiel hierfür sei eine 53-jährige Frau,Fall 5 (Tab. 1 u. Fig. 1),herangezogen,die im Verlauf ihrer SeFe-Kurve und der Höhe des SeFe-Spiegels sowie der Hb- u. Erythrozytenwerte den Typ einer vollkommen normalisierten Eisenstoffwechsellage verkörpert.Die Abwanderungsgeschwindigkeit des injizierten Eisens aus der Blutbahn in das Gewebe ist nach Fig. 1 offensichtlich dann als normal anzusprechen, wenn bei normalem Hb- und SeFe-Nüchternwert des Gesunden die SeFe-Werte der Belastungskurve im Verlauf von 6 Std. auf einer Geraden oder auf einer mehr oder weniger gestreckten Kurve liegen, dabei befindet sich der 6-Std.-Wert über oder etwa im Schwankungsbereich des normalen SeFe-Bindungsvermögens von 300 - 360 y%.In Fig. 2 ist die Mittelwertskurve von 8 als gesund anzusprechenden Personen nach i. v. Fe-Belastung dargestellt.Diese Kurve setzt sich aus den Fällen 1 - 8 (Fig. 1) zusammen und ergibt folgende Werte:

SeFe-Nüchternwert	= 118 y%	Hb	= 92 %
5-Min.-Wert	= 566 y%	Ery.	= 4,5 Mill.
1-Std.-Wert	= 512 y%	F.I.	= 1,0
6-Std.-Wert	= 365 y%		

Der SeFe-Nüchternwert von 118 y% ist ganz normal und bleibt bei Gesunden ziemlich konstant mit Ausnahme der Tagesschwankung, die nach der überwiegenden Meinung in der Literatur zum Abend abnimmt und in der Frühe wieder ansteigt (S k o u g e , V a l =

quist, Schäfer u. Boenecke, Hemmeler). Die Fe-Aufnahme mittags aus der Nahrung kann nach Heil=meyer u. Plötner vernachlässigt werden, da sie als unbedeutend angegeben wird. Bei gesunden Personen liegt der 6-Std.-Wert im Durchschnitt mit 365 y% an der oberen Grenze des norma=len SeFe-Bindungsvermögens und erreicht einen Wert, wie er etwa auch von Goldeck u. Remy (11) bei Belastung mit 1 mg/kg Fe''' nach i. v. Belastung im Durchschnitt schon nach einer Stunde gefunden wurde und sich über den 6-Std.-Wert hielt. Ihre 5-Min.-Werte lagen dabei über den unseren. Es ist sehr bemerkens=wert, daß unabhängig von der injizierten Fe-Menge der SeFe-Spie=gel nach 6 Std. etwa die Höhe des gesamten, normalen Fe-Bindungs=vermögens erreicht.

Die hier zur Untersuchung kommenden Kranken waren Patienten, die nach einer mehr oder weniger langen Heilstättenbehandlung in die Thoraxchirurgische Abteilung unserer Klinik zur operati=ven Behandlung eingewiesen worden waren. Es handelt sich daher, wie aus den nachfolgenden Krankengeschichten zu entnehmen ist, ausschließlich um Tuberkulosefälle mit Kavernen von verschiede=ner Zahl und Ausdehnung. Nach den klinisch-röntgenologischen Untersuchungsbefunden wurden die Kranken wie folgt unterteilt:

I. 7 Patienten mit frischen, vorwiegend exsudativ-cavernösen Prozessen (Fall 1 - 7).

II. 13 Patienten mit vorwiegend produktiv-cavernösen Pro=zessen (Fall 8 - 20).

III. 3 Patienten mit älteren produktiv-cavernösen Prozessen und gleichzeitig bestehendem Pleuraempyem (Fall 21 - 23).

IV. Ein Patient mit einer unter Kollapstherapie abgeheilten Lungentbc. und gleichzeitigem Bronchialkarzinom (Fall 24).

Eine kurze Zusammenfassung der Krankengeschichten dieser Fälle soll zur besseren Beurteilung nachfolgend aufgeführt werden:

1. H.M., 21 Jahre, weibl., ohne Beruf. Familienanamnese: 2 Brüder haben ebenfalls Lungentbc. - E.A.: Oktober 1948 Pleuritis links und Infiltrat im linken Oberfeld. 10.12.48 Pneumothoraxanlage li. 14.3.49 Thorakokaustik li. Heilstättenbehandlung bis August 1949.

Frühjahr 1950 Streuung in die re. Lunge.Im Mai 1950 erneute Heilstättenaufnahme.Pneumothoraxversuch re. erfolglos.Chemotherapie mit Conteben und PAS.August 1951 temporäre Phrenikusausschaltung re.Nov. 1951 Anlage eines Pneumoperitoneums,das bis Dez. 1951 unterhalten wurde,dann aber als wirkungslos aufgelassen wurde.Pthx li. ging schon im Sommer 1951 ein.Verkleinerung der Oberlappenkaverne re. infolge weiterer Chemotherapie. Erstmalige Einweisung in die Klinik am 21.3.52 zur operativen Kollapsbehandlung.Mai 1952 Resektion der 1. u. 2. Rippe re. vorn und Einlage einer Paraffinplombe,welche nach sicherer Verklebung der Pleurablätter im Juni wieder entfernt wurde.21.6.52 Anlage einer Monaldidränage,unter der sich die Oberlappenkaverne re. zunächst deutlich verkleinerte.Trotzdem langsame Verschlechterung des AZ.Die vorgesehene Thorakoplastik konnte deshalb zunächst nicht fortgesetzt werden.Pat. glaubte sich in häuslicher Pflege besser zu erholen und wurde mit Genehmigung des zuständigen Gesundheitsamtes im Januar 1953 nach Hause verlegt.August 1953 Hämoptoe nach einem grippalen Infekt und Einweisung in ein Krankenhaus.Im Oktober 1953 Einweisung in die Klinik zur Beurteilung der operativen Therapie.A u f n a h m e b e f u n d :Fast völlige Zerstörung der ganzen re. Lunge durch einen großkavernösen Prozeß ("Destroyed lung"),kleinkavernöse Mittel- und Unterfeldtbc. li.

BSG 55/95 n. W.,Blutbild: Hb 75 %,Ery. 4,1 Mill.,Leuko. 8 800, Stab. 4 %,Segm. 72 %,Lymph. 24 %. - Sputum: TB positiv.

2. Ha. M.,26 J.,Hausfrau.FA.: Vater starb an Lungen- u. Kehlkopftbc.Schwester leidet ebenfalls an einer schweren Lungentbc. EA.: Frühjahr 1951 "Grippe" und Rippenfellentzündung.Exsudativkavernisierte Oberlappentbc. re. wird festgestellt.Seit dieser Zeit in Krankenhaus- und Heilstättenbehandlung.Chemotherapie mit PAS,Neoteben,Streptomycin,Parateben und Conteben.8.5.53 Klinikaufnahme zur operativen Behandlung.Wegen frischer bronchogener Streuung Operation nicht möglich,Pat. wurde wieder in eine Heilstätte verlegt.Unter strenger Bettruhe Stabilisierung des Prozesses und gute Erholung.17.11.53 erneute Klinikaufnahme. Aufnahmebefund: Großkavernisierte Spitzen-Oberfeldtbc. re. Multiple frische Streuherde in beiden Mittelfeldern und im re. Unterfeld.Ältere produktive Spitzenherde li.

BSG 28/59 mm n. W.,Blutbild: Hb 76 %,Ery. 3,8 Mill.,Stab. 13 %, Segm. 65 %,Lymph. 12 %,Mon. 10 %. - Sputum TB positiv.

3. W.A.,weibl.,32 J.,ohne Beruf.FA.: Mutter und eine Schwester starben an Lungentbc.EA.:Gewichtsabnahme Herbst 1951 und Husten. Januar 1952 wird Lungentbc. li. festgestellt.Seit 12.2.52 in Krankenhaus- u. Heilstättenbehandlung.Kombinierte Streptomycin-PAS-Behandlung.Pthx.-Versuch li. erfolglos.Mai 1952 Streuung in das li. Mittelfeld.Unter Neoteben Stabilisierung und Erholung. Okt. Einweisung in die Klinik zur Beurteilung der Operationsmöglichkeit.Daraufhin Rückverlegung zur weiteren Heilstättenbehandlung.30.10.53 Wiederaufnahme.Aufnahmebefund: Doppelseitige, links großkavernisierte,re.produktiv-cirrhotische Oberfeldtbc. Bronchustbc. links.

BSG 34/78 mm n. W.,Blutbild: Hb 80 %,Ery. 4,4 Mill.,Leuko 9000, Eos. 2 %,Stab. 2 %,Segm. 52 %,Lymph 44 %. - Sputum: TB positiv.

4. F. R.,weibl.,24 J.,Hausfrau.FA.: o.B. EA.: 1948 Pleuritis exsudativa re.Infiltrat im re. Oberfeld.Dez. 1948 Heilstätten=behandlung.Frühjahr 1951 Reaktivierung.Juni 1951 wird Kaverne im re. Oberfeld festgestellt.1951 Heilstättenkur von Juni bis Dez.August 1951 Pthx re.,der 2 1/2 Monate unterhalten und dann, da Komplettierung durch Thorakokaustik nicht möglich,wieder auf=gelassen.Chemotherapie bringt gute Rückbildung des Befundes.Dez. 1952 erneute große Kaverne im li. Oberfeld.Deshalb Einweisung in die Klinik am 12.4.53.Bei der Aufnahme bestanden subfebrile Temperaturen,die BSG war mit 112/128 mm n. W. maximal beschleu=nigt.Im Blutbild starke Linksverschiebung.Deshalb zunächst Ver=legung in eine Heilstätte.21.7.53 temporäre Phrenikusausschal=tung li. und Anlage eines Pneumoperitoneums.Sommer 1953 frische Streuung in das re. Mittelfeld.Deshalb Chemotherapie mit Neote=ben.Nach guter Erholung erneute Klinikaufnahme am 13.12.53. Aufnahmebefund: Offene li. großkavernisierte Oberfeldtbc. mit nicht ganz frischer Streuung in das re. Mittelfeld.Älterer pro=duktiv-cirrhotischer Spitzenprozeß re.
BSG 8/26 mm n. W. Blutbild: Hb 70 %,Ery. 4,0 Mill.,Leuko. 20 400,Stab. 4 %,Segm. 74 %,Lymph. 22 %. - Sputum: TB positiv.

5. W.E.,weibl.,43 J.,Hausfrau.FA.: Mutter starb an einer schnell fortschreitenden Phthise.EA.: Seit Januar 1952 Husten,Gewichts=abnahme.Sept. 1952 wird Oberfeldtbc. li. festgestellt.Heilstätten=kur Sept. 1952 bis März 1953.Pthx.-Versuch li. erfolglos.Bisher Chemotherapie mit Conteben,Neoteben und Streptomycin.Klinikein=weisung am 11.10.53.Aufnahmebefund: Exsudativ-großkavernisierte Oberfeldtbc. li.
BSG 64/95 mm n. W.,Blutbild: Hb 75 %,Ery. 4,6 Mill.,Leuk. 10 000,Eos. 4 %,Segm. 68 %,Lymph. 22 %,Mon. 6 %. - Sputum: TB positiv.

6. O.V.,männl.,28 J.,Kraftfahrer.FA.: o.B.EA.: Okt. 1948 wird Oberfeldtbc. re. festgestellt.Konservative Behandlung in ver=schiedenen Heilstätten.Sommer 1949 Pthx.-Anlage re.Der Pthx. wird noch unterhalten.Dez. 1952 wird Infiltrat im Oberfeld li. festgestellt.Trotz sofortiger ambulanter Behandlung mit Neo=teben Einschmelzung des Infiltrates und Streuung in die li. Spitze.15.9.53 Klinikeinweisung.Aufnahmebefund: Weiches Infil=trat im re. Oberfeld mit Verdacht auf Einschmelzung.Nicht ganz frische Streuherde in der re. Spitze und im re. Unterfeld.Gut=sitzender Pthx. re.Kleinapfelgroße Kaverne im li. Oberfeld mit weichfleckiger Infiltration in der Umgebung.
BSG 20/47 mm n. W.,Blutbild: Hb 90 %,Ery. 4,5 Mill.,Leuk. 11 500,Stab. 4 %,Segm. 84 %,Lymph. 12 %. - Sputum: TB positiv.

7. K.F.,männl.,25 J.,Angestellter.FA.: Vater leidet an einer Spondylitis-Tbc. EA.: 4.10.53 Hämoptoe.Oberfeldtbc. li. wird festgestellt.Okt. 1953Pthx.-Anlage li.4.11.53 Klinikeinweisung zur Thorakokaustik.Aufnahmebefund: Linkseitige infiltrativ-kleinkavernisierte Oberfeldtbc. unter inkomplettem Pneumothorax.
BSG 16/32 mm n. W.,Blutbild: Hb 90 %,Ery. 4,6 Mill.,Leuk. 6 000,Eos. 8 %,Segm. 46 %,Lymph. 46 %. - Sputum: TB positiv.

8. H.R.,männl.,28 J.,Mechaniker.FA.:Vater leidet an Lungentbc. EA.: März 1948 Hämoptoe.Doppelseitige Lungentbc. wird festgestellt. Mehrfache Heilstättenbehandlung.Keine Rückbildung trotz doppel=seitigem Pthx.,doppelseitiger temporärer Phrenikusausschaltung,

8. H.R.,männl.,28 J.,Mechaniker.FA.: Vater leidet an Lungentbc. EA.:März 1948 Hämoptoe.Doppelseitige Lungentbc. wird festgestellt.Mehrfache Heilstättenbehandlung.Keine Rückbildung trotz doppelseitigem Pthx.,doppelseitiger temporärer Phrenikusausschaltung,Pneumoperitoneum u. intensiver Chemotherapie.Deshalb Einweisung in die Klinik am 10.10.53.Aufnahmebefund: Produktiv-infiltrative,ausgedehnte kleinkavernisierte Spitzenoberfeldtbc. re.Produktiv-indurative,z.T. kleinkavernisierte Mittelfeldtbc. li. Doppelseitige Pleuraverschwartung nach Pthx.-Behandlung.
BSG 25/45 mm n. W.,Blutbild: Hb 90 %,Ery. 4,7 Mill.,Leuko. 9 200,Stab. 2 %,Segm. 80 %,Lymph. 18 %. - Sputum: TB positiv.

9. St. J.,weibl.,36 J.,Hausfrau.FA.: o.B. EA.: 1938 Infiltrat im li. Oberfeld.Nach fast 2-jähriger Heilstättenbehandlung entlassen.1941 Appendektomie.Seit dieser Zeit häufig Leibschmerzen. 1948 Masern,anschließend Lungen- u. Rippenfellentzündung sowie Otitis media re.Frühjahr 1953 Reaktivierung des Spitzenoberfeldprozesses li.Seit Februar 1953 Heilstättenkur.Keine Rückbildung des Prozesses trotz Chemotherapie,deshalb Einweisung in die Klinik am 1.10.53.Aufnahmebefund: Doppelseitige produktiv-cirrhotische ,li. kavernisierte Spitzen-Oberfeldtbc.
BSG 10/26 mm n. W.,Blutbild: Hb 93 %,Ery. 4,6 Mill.,Leuk. 9 000,Eos. 2 %,Stab. 4 %,Segm. 58 %,Lymph. 36 %. - Sputum: TB positiv.

10. B. E.,weibl.,37 J.,Hausfrau.FA.: 1948 und 1950 "Lungenentzündungen",von denen sich die Patientin nur sehr langsam erholte.Januar aus scheinbar völliger Gesundheit heraus Hämoptoe.Vorerst konservative Behandlung.Januar 1953 Anlage eines Pthx. re., der wegen Unwirksamkeit nach einigen Wochen wieder aufgelassen wurde.Trotz intensiver Chemotherapie keine Besserung des Lungenbefundes.Sputum stets TB positiv.Patient wird deshalb zur Resektionsbehandlung am 24.9.53 in die Klinik verlegt.Aufnahmebefund: Großkavernisierte Spitzen-Oberfeldtbc. re.Völlige Atelektase der li. Lunge mit starker Verziehung des Mediastinums und der mediastinalen Organe nach li. (Kongenitale Mißbildung der li. Lunge).
BSG 64/81 mm n. W.,Blutbild: Hb 70 %,Ery. 3,8 Mill.,Leuk. 6 200,Eos. 4 %,Stab. 2 %,Segm. 62 %,Lymph. 26 %,Mon. 6 %. - Sputum: TB positiv.

11. M. J.,männl.,56 J.,Musiker.FA.: o. B. EA.: 1933 Magenperforation,1934 Nieren- u. Blasenentzündung.Okt. 1952 Osteochondritis der Halswirbelsäule mit ausstrahlenden Schmerzen in den re. Arm. - September 1951 Rippenfellentzündung.Doppelseitige Lungentbc. wird festgestellt.Krankenhaus- u. Heilstättenbehandlung seit Okt. 1951.Januar 1952 Pthx.-Anlage li.Komplettierung des Pthx. durch Kaustik nicht möglich,deshalb Pthx. wieder ausgelassen.Chemotherapie mit Neoteben,Conteben,Streptomycin u. PAS bringt keine Rückbildung.Deshalb Klinikeinweisung am 10.7.53. Aufnahmebefund: Doppelseitige infiltrativ-produktive,im li. Oberfeld großkavernisierte Lungentbc. mit frischem z.T. kleinkavernisierten Streuherden im re. Mittelfeld.
BSG 44/82 mm n. W.,Blutbild: Hb 91 %,Fry. 4,6 Mill.,Leuk.

9 600,Eos. 8 %,Stab. 4 %,Segm. 64 %,Lymph. 24 %. - Sputum: TB positiv.

12. H.A.,weibl.,42 J.,Hausfrau.FA.: o. B.EA.: Pat. hat 6 gesunde Kinder.Nach der letzten Entbindung vor 5 Jahren nur langsame Erholung.Doppelseitige Rippenfellentzündung.Seit dieser Zeit kränklich.Dez. 1951 "Lungenentzündung" und Hämoptysis.März 1952 wird kavernöse Oberfeldtbc. li. festgestellt.Seit 31.3.52 Heilstättenbehandlung.Pthx.-Versuch li. erfolglos.Stabilisierung des Prozesses durch kombinierte Streptomycin-PAS-Behandlung. 11.7.1952 erstmalige Klinikeinweisung zur extrapleuralen Pneumolyse.Nach erfolgter Durchführung Rückverlegung in die Heilstätte um nach 6 Monate langer Nachkur nach Hause entlassen zu werden.4.9.53 erneute Klinikeinweisung wegen Hämoptysis.Aufnahmebefund: Große Kaverne mit breiter perikavernöser Infiltrierung im Bereich des medialen Abschnittes des Pneumolysenbodens.
BSG 30/63 mm n. W.,Blutbild: Hb 76 %,Ery. 3,8 Mill.,Leuk. 10 800,Stab. 8 %,Segm. 72 %,Lymph. 20 %. - Sputum: TB positiv.

13. St. M.,weibl.,32 J.,Arbeiterin.FA.: o. B. EA.: Sommer 1952 Husten u. Gewichtsabnahme.August 1952 wird kavernisierte Oberfeldtbc. re. festgestellt.Okt. 1952 Heilstättenaufnahme.Dez. 1952 Pthx.-Anlage re.Der Pthx. konnte durch Kaustik nicht komplettiert werden und wurde im Mai 1953 wieder aufgelassen.Chemotherapie mit PAS,Conteben und Neoteben.6.11.53 Klinikaufnahme. Aufnahmebefund: Großkavernisierte Oberfeldtbc. re.Starke Kyphoskoliose der Brustwirbelsäule.
BSG 24/68 mm n. W.,Blutbild: Hb 74 %,Ery. 3,7 Mill.,Leuk 6 600,Segm. 56 %,Lymph. 36 %,Mon. 8 %. - Sputum: TB positiv.

14. B. J.,männl.,44 J.,Gemeindeschreiber.FA.: o. B. EA.:August 1948 wird kavernisierte Oberfeldtbc. li. festgestellt.Sept. 1948 Pthx.-Anlage li.Der Pthx. wurde bis zum Sommer 1951 unterhalten und ging dann unter Verschwartung ein.Juli 1953 wurde Oberfeldkaverne re. festgestellt.Klinikeinweisung 1953 zur operativen Kollapsbehandlung.Aufnahmebefund: Kavernisierte Oberfeldtbc. re. mit nicht ganz frischen Streuherden im re. Spitzenfeld.Pleuraschwarte li.
BSG 4/10 mm n. W.,Blutbild: Hb 98 %,Ery. 5,0 Mill.,Leuk.6 200, Eos. 2 %,Segm. 48 %,Stab. 2 %,Lymph 42 %,Mon. 6 %. - Sputum: TB positiv.

15. Fr. A.,männlich.,35 J.,Kraftfahrer.FA.: o. B.EA.: 1938 Pyelitis li. 1947 in Kriegsgefangenschaft Dystrophie.Sommer 1952 Nachtschweiß,Husten,Gewichtsabnahme.Juni 1952 wird Kaverne im re. Mittelfeld festgestellt.August 1952 Heilstättenaufnahme.Behandlung mit Streptomycin u. Neoteben.7.10.52 Pthx.-Anlage re., 24.11.52 Thorakokaustik re.Trotz gutem Kollaps war das Sputum noch fortlaufend TB positiv.Verdacht auf Vorliegen einer Bronchustbc. konnte bronchoskopisch nicht bestätigt werden.8.10.53 Klinikaufnahme zur Resektionsbehandlung.Aufnahmebefund: Kavernisierte Mittelfeldtbc. re. mit ausgedehnter perikavernöser Atelektase unter komplettem Pthx.
BSG 10/20 mm n. W.,Blutbild: Hb 102 %,Ery. 5,1 Mill.,Leuk. 7 800,Eos. 5 %,Segm. 45 %,Lymph. 46 %,Mon. 4 %. - Sputum: TB positiv.

16. N. J.,männl.,40 J.,Schneider.FA.: o. B.EA.: 1944 Unterarmfraktur re.1950 Unterarmfraktur li.1944 Malaria.Während der Kriegsgefangenschaft viermal Lungenentzündung.Juli 1951 Nachtschweiß,Fieberanfälle,die zuerst als Malariarezidiv aufgefaßt wurden.Okt. 1951 wird Lungentbc. re. festgestellt.Seit Nov. 1951 in Heilstättenbehandlung.Chemotherapie mit PAS,Conteben u. Neoteben.Juli 1952 Pthx.-Anlage re.Der Pthx ging nach 9 Monaten wieder ein.Mai 1953 Rekavernisierung des Oberfeldbefundes re. Daraufhin intensive Behandlung mit PAS u. Neoteben jedoch ohne Erfolg.Einweisung in die Klinik zur extrapleuralen Pneumolyse am 18.11.53.Aufnahmebefund: Offene,vorwiegend produktiv-cirrhotische,großkavernisierte Oberfeldtbc. re.
BSG 4/10 mm n. W.,Blutbild: Hb 83 %,Ery. 4,5 Mill.,Leuk. 8 000, Eos. 1 %,Segm. 68 %,Lymph. 30 %,Mon. 1 %. - Sputum: TB positiv.

17. L. K.,männl.,32 J.,Bauer.FA.: Ein Bruder und ein Kind leiden gleichfalls an Lungentbc.EA.: 1942 Lungensteckschuß li.Der Splitter wurde 1944 operativ entfernt.1948 Rippenfellentzündung und Pleuraempyem li.Das Empyem heilte nach Punktion unter Verschwartung aus.Mai 1949 wurde kavernisierte Oberfeldtbc. re. festgestellt.Konservative Behandlung in mehreren Heilstätten.28.8.53 erstmalige Klinikeinweisung.Jedoch weitere Heilstättenbehandlung macht Rückverlegung erforderlich.Erneute Klinikeinweisung am 2.11.53.Aufnahmebefund: Doppelseitige,vorwiegend produktive, kavernisierte Spitzen-Oberfeldtbc.
BSG 14/32 mm n. W.,Blutbild: Hb 88 %,Ery. 4,5 Mill.,Leuk. 8 800,Stab. 2 %,Segm. 68 %,Lymph 26 %,Mon. 4 %. - Sputum: TB positiv.

18. H. J.,männl.,53 J.,Rentner.FA.: Ein Sohn starb an Lungentbc. EA.: In Kriegsgefangenschaft Dystrophie.Mai 1952 zunehmend Husten und Nachtschweiß.16.6.52 Hämoptoe,seitdem in Krankenhaus- und Heilstättenbehandlung.Chemotherapie mit Neoteben.13.10.52 Pthx.-Anlage li.6.11.52 Thorakokaustik li.Wegen schwerer Atemnot mußte der Pthx. wieder aufgelassen werden.Trotz kombinierter PAS-Streptomycin-Behandlung keine Rückbildung der Oberlappenkaverne li.Deshalb Einweisung in die Klinik am 29.10.53 zur Resektionsbehandlung.Aufnahmebefund: Vorwiegend produktiv-cirrhotische,großkavernisierte Oberfeldtbc. li. - Die histologische Untersuchung des resezierten li. Oberlappens ergab eine großkavernisierte Lungentbc.Große Teile des perikavernösen Lungengewebes sind verschwielt,und in diesen Abschnitten erkennt man reichliche Einlagerungen schwärzlichen Pigmentes.Dazwischen liegen ausgedehnte Partien typischen tuberkulösen Granulationsgewebes.Die Kaverne selbst ist von altkäsigem Inhalt ausgefüllt, die Kavernenwand zeigt eine außerordentlich starke Bindegewebsvermehrung mit stellenweisen Einlagerungen epitheloidzelligen Granulationsgewebes.
BSG 6/19 mm n. W.,Blutbild: Hb 78 %,Ery. 4,2 Mill.,Eos. 4 %, Segm. 76 %,Lymph 20 %. - Sputum: TB positiv.

19. Sch. A.,weibl.,36 J.,Hausfrau.FA.: o. B.EA.: August 1944 Pleuritis exsudativa re.Sommer 1948 wurde Infiltrat im re. Oberfeld festgestellt.Nach 3 Monate langer Heilstättenkur geheilt

entlassen.März 1951 erneute Verschlechterung des AZ.Jetzt doppelseitige kavernisierte Oberfeldtbc. festgestellt.Seit 16. 3.51 laufend Krankenhaus- u. Heilstättenbehandlung.Chemotherapie mit Conteben,PAS u. Streptomycin.22.1.52 erstmalige Klinikeinweisung zur Thorakoplastik li.20.6.52 zur klimatischen Zwischenkur Verlegung in Heilstätte.22.10.52 erneute Klinikeinweisung zur extrapleuralen Pneumolyse re.Inzwischen war eine Spondylitis tbc. der LWK 1 u. 2 manifest geworden.12.11.52 extrapleurale Pneumolyse re.Nach Heilung Einleitung einer Gipsbettbehandlung. 12.2.53 wird Pat. im Gipsbett in die Heilstätte zurückverlegt. 30.10.53 erneute Klinikaufnahme zur Kontrolluntersuchung.Aufnahmebefund: Doppelseitige vorwiegend produktiv-cirrhotische Spitzenoberfeldtbc. unter Thorakoplastik li. und extrapleuraler Pneumolyse re.Kein Anhalt für Restkavernen.Unter Blockwirbelbildung abheilende Spondylitis tbc. der LWK 1 u. 2.
BSG 2/6 mm n. W.,Blutbild: Hb 90 %,Ery. 4,6 Mill.,Leuk. 9 600, Eos. 3 %,Stab. 2 %,Segm. 53 %,Lymph. 40 %,Mon. 2 %. - Sputum: TB negativ.

20. H. H.,männl.,28 J.,Landwirt.FA.: o. B.EA.: Sommer 1949 Rippenfellentzündung re.Im Okt. 1949 sei bei einer Durchleuchtung der rechtsseitige Lungenbefund festgestellt worden.Jan. 1950 Heilstättenaufnahme.Mai 1950 Monaldi-Dränage re.Aug. 1950 Pthx.-Anlage li.Der Pthx. wird noch unterhalten.Dez. 1950 Entfernung der Monaldi-Dränage,da die Kaverne sich geschlossen hatte.Medikamentöse Nachbehandlung mit Conteben u. PAS.Jan. 1951 Entlassung aus der Heilstätte.August 1951 war die rechtsseitige Kaverne wieder nachweisbar.Deshalb erneute Heilstättenaufnahme;im Herbst 1951 wurde Thorakoplastik re. vorgenommen.Okt. 1952 Entfernung der vorderen Stützplombe.Die Plombenhöhle schloß sich nicht völlig und wurde deshalb bis Nov. 1952 mit Chemotherapeutika gespült. 28.5.53 Klinikaufnahme zur Korrekturplastik wegen noch bestehender Restkaverne unter der Thorakoplastik.Juni 1953 erneute Monaldi-Dränage,die im Juli 1953 zur Maurer-Dränage erweitert wurde. Nach guter Reinigung der Kavernenwände am 2.10.53 Plombierung der Restkaverne durch eine aus dem M. pectoralis major entnommene Muskelplombe.Daraufhin Ausheilung der Restkaverne.
Befunde bei der Entlassung: BSG 8/20 mm n. W.,Hb 78 %,Ery. 4,1 Mill.,Leuk 6 000,Stab. 4 %,Segm. 62 %,Lymph 26 %,Mon. 8 %. - Sputum: TB negativ.
Entlassungsbefund: Zustand nach Muskelplombierung einer unter älterer rechtsseitiger Thorakoplastik bestehenden Restkaverne. Vorwiegend cirrhotischer Spitzenprozeß li. und ältere,vorwiegend produktiv-cirrhotische Streuherde im re.Unterfeld unter kompletem Pthx. links.

21. Sch. H.,weibl.,42 J.,Hausfrau.FA.: o. B.EA.: 1947 während einer Schwangerschaft doppelseitige Lungen- u. Rippenfellentzündung.Sommer 1949 starker Husten,röntgenologisch sei damals jedoch kein Lungenbefund zu erheben gewesen.Nach einer weiteren Gravidität erneut starker Husten und Auswurf.Nach regelrechter Entbindung wurde im Nov. 1950 eine linksseitige Oberfeldtbc. diagnostiziert.Nov. 1950 Heilstättenaufnahme.Feb. 1951 Pthx.-

Anlage re.Da auch im li. Oberfeld ein kavernöser Prozeß nachweisbar war,so auch Pthx.-Anlage li. im März 1951.April 1951 Thorakokaustik re.Juni 1951 Umwandlung des linksseitigen Pthx. in einen antisymphysären intrapleuralen Oleothorax.16.2.52 Entlassung aus der Heilstätte.April 1953 Hämoptoe.Im Anschluß daran intermittierendes Fieber und Abhusten des Öls.8.10.53 Klinikaufnahme.Aufnahmebefund: Zustand nach älterem intrapleuralem Oleothorax li. mit innerer Fistel und mischinfiziertem Pleuraempyem bei älterer doppelseitiger produktiv-cirrhotischer,li. kavernisierter Spitzen-Oberfeldtbc.
BSG 52/90 mm n. W.,Blutbild Hb 80 %,Ery. 4,0 Mill.,Leuko. 9 600,Segm. 58 %,Lymph. 32 %,Mon. 10 %. - Sputum: TB positiv.

22. W. P.,männl.,50 J.,Bauarbeiter.FA.: o. B.EA.:Herbst 1950 Gewichtsabnahme und Krankheitsgefühl.Pat. ließ sich daher im Dez. 1950 durchleuchten.Dabei wurde eine hühnereigroße Kaverne im li. Oberfeld festgestellt.8.1.51 bis Okt. 1951 Behandlung in mehreren Heilstätten.Feb. 1951 Pthx.-Anlage li.,April 1951 Thorakokaustik li.Nach der Kaustik Exsudatbildung im Pthx.-Raum, deshalb wurde der Patient häufig punktiert.Der Pthx. konnte jedoch erhalten werden.Mai 1953 Fieber.August 1953 erneute Heilstättenaufnahme.Eine innere Fistel wurde festgestellt und deshalb der Patient am 7.10.53 in die Klinik eingewiesen.Aufnahmebefund: Doppelseitige,vorwiegend produktiv-cirrhotische Oberfeldtbc. mit Pyopneumothorax und innerer Fistel li.Alte kleinste Streuherde in beiden Lungen.
BSG 31/56 mm n. W.,Ery. 4,3 Mill.,Leuk. 9 600,Segm. 62 %, Lymph. 38 %. - Sputum: TB positiv.

23. K. F.,weibl.,23 J.,Telephonisten.FA.:Eine Schwester starb an Lungentbc..EA.: Mit 1 1/2 Jahren Kinderlähmung.Im Frühjahr 1949 Grippe.2.5.49 Hämoptoe.Sofortige Krankenhausaufnahme.Kavernisierte Oberfeldtbc. wurde festgestellt rechts.4.5.49 Pthx.-Anlage re.11.8.49 Thorakokaustik re.Seit dieser Zeit Exsudat im Pthx.-Raum.Herbst 1949 Heilstättenentlassung.11.1.51 bis 11.4.51 und seit 5.6.52 erneute Heilstättenbehandlung wegen Pthx.-Empyems.Durch Spülbehandlung und Chemotherapeutika konnte die Exsudation zum Versiegen gebracht werden.Die ausgedehnte Pleuraschwarte verhinderte jedoch die völlige Ausdehnung der re. Lunge. Die Patientin wurde deshalb am 7.1o.53 zur Dekortikation in die Klinik eingewiesen.Aufnahmebefund: Zustand bei spezifischem Pleuraempyem re. mit ausgedehnter Verschwartung der re. Lunge. Alter cirrhotisch-indurierter Spitzenherd re.
BSG 8/18 mm n. W.,Hb 92 %,Ery. 4,2 Mill.,Leuk. 11 000,Eos.13 %, Segm. 47 %,Lymph. 36 %,Mon. 4 %. - Sputum: TB negativ

24. K. R.,männl.,50 J.,Mühlenkaufmann.FA.: o. B.EA.: August 1941 wurde eine kavernisierte Oberfeldtbc. li. festgestellt.Sept. 1941 bis Sommer 1943 Pthx.-Behandlung li.1950 Reaktivierung des linksseitigen Oberfeldprozesses.Erneute Pthx.-Anlage li.Der Pthx. ging nach einem Jahr ein.Herbst 1952 wurde eine Oberfeldkaverne re.festgestellt.Chemotherapie mit PAS,Conteben u. Rimifon.Nov. 1952 Plombierung des re. Oberlappens mittels einer Perlonplombe.

Seit Juli 1953 zunehmende Atemnot und Schmerzen vor allem in der re. Thoraxseite.August 1953 Krankenhausaufnahme.Zunehmende Verschattung des re. Lungenfeldes.20.10.53 Klinikeinweisung wegen Verdacht auf ein rechtsseitiges Bronchialkarzinom.Resektionsbehandlung wegen des schlechten AZ nicht möglich.Unter zunehmender Kachexie,Exitus letalis am 11.11.53.
Obduktionsbefund: Kleinzelliges Bronchialkarzinom,ausgehend vom re. Stamm- u. Unterlappenbronchus.Ältere Tbc.-Streuherde in der li. Lunge.Zustand nach Plombierung über dem re. Oberlappen mittels Perlonplombe.Ausgedehnte pleuraverschwartung re.Keine sicher nachweisbare Tuberkulose in der re. Lunge.Blutbefund bei der Aufnahme: BSG 60/105 mm n. W.,Hb 80 %,Ery. 4,3 Mill.,Leuk. 5 000, Eos. 2 %,Stab. 2 %,Segm. 76 %,Lymph. 18 %,Mon. 2 %. - Sputum: TB negativ.

Die aufgeführten Tbc.-Fälle 1 - 23 wurden nach klinisch-röntgenologischen Gesichtspunkten entsprechend der Abnahme ihrer Aktivität,wie auch Fig. 5 zeigt,eingeordnet.Dabei wurden die Gruppen der tuberkulösen Reaktionsformen wie auch die einzelnen Fälle so geordnet,daß die aktivsten Fälle immer an den Anfang der tbc. Reaktionsform gestellt wurden.Fig. 5 vermittelt die auffallende Übereinstimmung in der Abhängigkeit zwischen der Abnahme der tbc. Aktivität bei Zunahme des SeFe-Spiegels auch innerhalb der einzelnen tbc. Reaktionsformen.

Zunächst seien die peroral belasteten Fälle einer Untersuchung unterzogen.Fig. 6 zeigt Resorptionskurven von Tuberkulösen,die mit 132 mg $Fe^{\cdot\cdot}$ belastet worden sind.Zum besseren Vergleich ist hier eine Mittelwertskurve,gewonnen aus Werten von Gesunden,wie sie von H e i n r i c h (16) gefunden wurden,eingezeichnet.

Die Kurven,die einen Eisenmangel aufweisen (Fall 9,10,12),steigen von tiefen oder normalen SeFe-Nüchternwerten mehr oder weniger steil an und fallen im Vergleich zu den Gesunden nach 2 Std. wesentlich schneller ab.Dabei erreicht ihr 6-Std.-Wert eine Höhe, die über oder im Ausgangswert liegt.Diese 3 Fälle gehören zu den vorwiegend produktiv-cavernösen Tbc.-Formen.Der steile Anstieg der SeFe-Kurve um 203 y% bei Fall 12 bzw. 160 y% bei Fall 9 über den Ausgangswert ist ein Ausdruck dafür,daß hier ein großer Eisenbedarf vorliegt.Diese Fälle erinnern an Resorptionsbilder,wie sie an unserer Klinik in der Regel auch bei Blutspendern gefunden wurden.

	Fall 9	Fall 12	
SeFe-Nücht.-Wert	= 53 y%	= 89 y%	peroral:
2-Std.-Wert	= 213 y%	= 292 y%	132 mg Fe^{++}
4-Std.-Wert	= 165 y%	= 220 y%	
6-Std.-Wert	= 114 y%	= 197 y%	

Zu der Gruppe mit fehlender Resorption gehört Fall 6,ein Mann mit vorwiegend exsudativ-cavernöser Tuberkulose.Die perorale Fe-Belastung ergab folgende Werte:

	Fall 6		
SeFe-Nücht.-Wert	= 96 y%	peroral:	132 mg Fe^{++}
2-Std.-Wert	= 102 y%	Hb	= 90 %
4-Std.-Wert	= 88 y%	Ery.	= 4,5 Mill.
6-Std.-Wert	= 84 y%		

Der SeFe-Nücht.-Wert von 96 y% liegt hier an der unteren Grenze der Norm gesunder,männlicher Personen und entspricht so der mit klinischen Untersuchungsmethoden festgestellten Zunahme der Stabilisierung des tuberkulösen Prozesses gegenüber den vorangegangenen Fällen.Die perorale Fe-Belastungskurve zeigte keine nennenswerte Resorption.

Da die Fe-Resorption aus dem Magen-Darmtraktus von vielen oft leicht variablen Faktoren abhängig ist,kann nur nach Feststellung einer Fe-Resorption eine Aussage über den Fe-Haushalt des Körpers gemacht werden.Fehlt jedoch eine Fe-Resorption,so darf man nicht ohne weiteres eine Fe-Sättigung annehmen.

Der SeFe-Nücht.-Wert von Fall 20,einer männlichen Person,lag im Gegensatz zum Fall 6 mit 168 y% an der oberen Grenze der Norm gesunder Personen.Der hohe SeFe-Spiegel ließ eine kaum nennenswerte Aktivität des RES vermuten,was durch den klinisch-röntgenologischen Befund in Form einer Stabilisierung des Krankheitsbildes bestätigt wurde.Auch der Sputumbefund fiel,wie auch bei Fall 19,im Gegensatz zu allen anderen Fällen erstmalig negativ aus.Auf Grund dieser Tatsachen kann der Verlauf der Fe-Resorptionskurve von Fall 20 (Fig. 6) bei aller Vorsicht als Ausdruck für die in die Norm übergehende Fe-Stoffwechsellage dieses Falles angesehen werden.Die Fe-Belastungskurve von Fall 20 zeigt einen Verlauf,wie er etwa bei Kurven mit hohem SeFe-

Spiegel als Ausdruck der Tagesschwankung gefunden wird.Die Neigung zur Hypersiderämie bei diesem Fall ist unverkennbar. H e i l m e y e r u. P l ö t n e r haben auf die spontane Hypersiderämie nach Abklingen des Infektes hingewiesen und auf die damit eintretende Normalisierung des klinischen Bildes,das auch von anderen Autoren bestätigt werden konnte.

Um einen genauen Einblick in die Reaktionsfähigkeit des RES und damit in die Aktivität des Infektes zu bekommen,schien es uns von großem Vorteil die unsichere Komponente,wie sie im Resorptionsmechanismus des Magen-Darmtraktus begründet ist,zu umgehen.Es wurden daher weitere 14 Tbc.-Fälle mit 20 mg $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$ intravenös belastet.

Von allen Tbc.-Fällen erwies sich nach klinisch-röntgenologischer Untersuchung neben Fall 24 der Fall 1 eindeutig als die aktivste tuberkulöse Verlaufsform.Es lag hier eine völlige Zerstörung der rechten Lunge vor hervorgerufen durch einen großkavernösen Prozeß (destroyed lung) mit frischer Herdbildung in der linken Lunge.Es ergaben sich nach i. v. Fe-Belastung folgende Werte:

SeFe-Nücht.-Wert	= 31 y%	Fall 1; intravenös:	20 mg $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$
5-Min.-Wert	= 490 y%	Hb	= 75 %
1-Std.-Wert	= 459 y%	Ery.	= 4,1 Mill.
6-Std.-Wert	= 185 y%	FI	= 0,9

Gemäß der Aktivität des Prozesses war auch der SeFe-Spiegel mit 31 y% erheblich erniedrigt.Vor allem fällt die schnelle Abwanderung des Eisens aus der Blutbahn auf,so daß nach 6 Stunden bereits ein Wert erreicht ist,der um 180 y% niedriger ist als der von Gesunden.Wie bereits im literarischen Teil erörtert worden ist,kann nach den Untersuchungen der maßgeblichen Autoren die Erniedrigung des SeFe-Spiegels mit Hilfe der verminderten Fe-Bindungsfähigkeit nicht erklärt werden,da diese in jedem Fall über 200 y% Fe hätte binden können.Auch in diesem Fall kann wohl eine Abnahme der Gesamteiweißmenge von 6,5 g% vermerkt werden,was gewiß mit einer Verminderung der Fe-Bindungsfähigkeit zusammenhängt,da das Eisen an einen Eiweißkörper,dem Transferrin einer Unterfraktion der ß-Globuline,gebunden ist.Da auch die

Albumine u. Globuline keine nennenswerte Verschiebung aufweisen, ist der Schluß erlaubt, daß die Erklärung dafür nicht allein in der verminderten Fe-Bindungsfähigkeit zu suchen ist sondern vor allem in der erhöhten Fe-Abwanderung in das RES. Fig. 3 zeigt den Verlauf der Kurve von Fall 1. Der besseren Übersicht wegen ist der SeFe-Nücht.-Wert weggelassen worden, der zum 5-Min.-Wert steil ansteigt, wie in Fig. 2 u. 4 zu sehen ist.

Aber auch bei Fall 2 u. 3 war der exsudative Charakter der Lungentbc. dem klinisch-röntgenologischen Befund nach stark ausgeprägt. Die SeFe-Untersuchung dieser Fälle bestätigte diesen Befund durch stark erniedrigte SeFe-Nücht.-Werte in Höhe von 54 (Fall 2) und 55 y% (Fall 3). Darüberhinaus wurde für diese Fälle eine gesteigerte Aktivität des RES gegenüber gesunder Personen nach i. v. Fe-Belastung durch eine deutlich erhöhte Fe-Abwanderung aus der Blutbahn weiterhin gesichert. So zeigte z. B. Fall 3 im 6-Std.-Wert einen SeFe-Spiegel, der um 130 y% tiefer lag als der nach physiologischer Fe-Abwanderung bei gesunden Kontrollpersonen

	Fall 3	Fall 5	Fall 7
SeFe-Nücht.-Wert	= 55 y%	= 70 y%	= 109 y%
5-Min.-Wert	= 647 y%	= 420 y%	= 533 y%
1-Std.-Wert	= 577 y%	= 365 y%	= 445 y%
6-Std.-Wert	= 235 y%	= 169 y%	= 231 y%

Obgleich die Fälle 4 u. 5 (Fig. 5) einen SeFe-Spiegel aufweisen, der bereits an der unteren Grenze der Norm liegt (70 y%), so zeigen doch erst die Belastungskurven die wahren Verhältnisse des Krankheitsbildes in Form einer gesteigerten Speichertätigkeit des RES, so daß Fall 5 nach 6 Stunden immerhin noch eine vermehrte Fe-Abwanderung von 196 y% gegenüber den Gesunden aufweist und mit dem klinisch-röntgenologischen Befund somit übereinstimmt.

Mit zunehmender Stabilisierung des tuberkulösen Prozesses wie bei Fall 6 u. 7 (Fig. 5) steigt auch der SeFe-Spiegel an. Obgleich Fall 7 einen vollkommen normalen SeFe-Nüchternwert aufweist, liegt der 6-Std.-Wert nach i. v. Fe-Belastung um 134 y% tiefer als der von gesunden Personen. Auch hier kommt die gesteigerte Aktivität des RES deutlich zum Ausdruck, während der kli-

nische Befund die vorhandene Aktivität des tuberkulösen Prozesses bestätigte.

Es zeigt sich, daß die SeFe-Nücht.-Werte auch bei den vorwiegend exsudativ-cavernösen Fällen ganz normal sein können, was auch von den Autoren B r o c h n e r - M o r t e n s e n u. S t e i n , S k o u g e u. a. gefunden worden ist. Wir haben ferner zeigen können, daß auch diese Fälle durch die erhöhte Fe-Abwanderung aus der Blutbahn gegenüber der von Gesunden von diesen wohl unterschieden werden können. Der Mittelwert dieser vorwiegend exsudativ-cavernösen Tbc.-Fälle geht aus Fig. 4 als eine gegenüber den vorwiegend produktiv-cavernösen Fällen deutlich erniedrigten Kurve hervor. Leider ist diese Feststellung nur für den Durchschnitt der exsudativen Fälle zu treffen und stößt bei der Beurteilung der einzelnen Kurven auf zu starke Abweichungen, so daß eine feinere Einstufung schwierig oder unmöglich ist.

Die größere Gruppe der vorwiegend produktiv-cavernösen Tbc.-Fälle (8 - 20) wurde ebenfalls nach klinisch-röntgenologischer Untersuchung ihrer Aktivität nach eingestuft.

Die gesteigerte Aktivität des tuberkulösen Prozesses von Fall 8 wurde, dem klinisch-röntgenologischen Befund entsprechend, nach i. v. Fe-Belastung durch den erheblichen Abfall des SeFe-Spiegels zu ausgesprochen tiefen Werten deutlich charakterisiert. Hierbei erreichte der SeFe-Spiegel nach 6 Stunden 198 y% und lag somit 167 y% tiefer als der Normalwert von Gesunden.

	Fall 8	Fall 19	Fall 21	Fall 24
SeFe-Nücht.-Wert	= 52 y%	= 152 y%	= 36 y%	= 74 y%
5-Min.-Wert	= 700 y%	= 655 y%	= 534 y%	= 282 y%
1-Std.-Wert	= 537 y%	= 574 y%	= 392 y%	= 242 y%
6-Std.-Wert	= 198 y%	= 292 y%	= 239 y%	= 148 y%

Es folgen nun mit abnehmender Aktivität des Krankheitsbildes die peroral belasteten Fälle. Weil diese aber schon besprochen worden sind, sollen diese hier nur im Zusammenhang erwähnt werden.

Die weiteren Fälle 13 - 20 sind in Fig. 5 mit abnehmender Aktivität des tbc. Prozesses eingetragen und ergeben eine ununterbrochen ansteigende Kurve. Wie bei den übrigen Fällen, so ergab sich auch hier mit abnehmender Aktivität des Prozesses ein An-

stieg des SeFe-Spiegels.Es ist bemerkenswert,daß auch im Bereich der normalen Schwankungsbreite des SeFe-Spiegels (Frauen: 90 y% ± 30 y%;Männer: 126 y% ± 30 y%) bei unseren Tuberkulösen ein ununterbrochener Anstieg des SeFe-Nücht.-Wertes entsprechend der Abnahme der Aktivität der tbc. Erkrankung erfolgte.Da die Schwankungsbreite des normalen SeFe-Spiegels sehr groß ist,hat die alleinige Bestimmung des SeFe-Nücht.-Wertes für die Aktivitätsdiagnose bei Tbc. nur einen beschränkten Wert.Wie bei den vorwiegend exsudativ-cavernösen Tbc.-Fällen konnte auch bei den vorwiegend produktiv-cavernösen Tbc.-Fällen bei Anwendung der i. v. Fe-Belastung aus der gesteigerten Fe-Abwanderung aus der Blutbahn gegenüber den Gesunden die gesteigerte Tätigkeit des RES aufgedeckt werden,selbst wenn die SeFe-Nücht.-Werte in der normalen Schwankungsbreite derjenigen gesunder Personen lagen. Diese Tatsache ist sofort beim Betrachten der i. v. Belastungskurven von Fig. 3 festzustellen,was aber auch in Fig. 4 dann besonders deutlich zum Ausdruck kommt,wenn man dabei die daneben-stehende Mittelwertskurve (Fig. 2) der Gesunden zum Vergleich heranzieht.Die Abwanderungsgeschwindigkeit des injizierten Eisens entsprach dabei auch in dieser tuberkulösen Verlaufsform dem klinisch-röntgenologischen Befund u. ging mit dem SeFe-Nücht.-Wert etwa parallel.So sei am Schluß der Betrachtung dieser Gruppe nur noch auf Fall 19 hingewiesen,der,wie auch der p. o. belastete Fall 20,eine weitgehende Stabilisierung des tbc. Prozesses aufwies.Der Sputumbefund war hier erstmalig TB negativ ausgefallen, während der SeFe-Nücht.-Wert an der oberen Grenze der Norm lag. Dementsprechend wies auch die Fe-Belastungskurve Werte auf,die etwa denen gesunder Personen entsprach.Diese weitgehende Normalisierung des SeFe-Spiegels fand ihr Spiegelbild im klinischen Befund,wonach hier der tuberkulöse Prozeß zur Ruhe gekommen war.

Bei den Patienten der Gruppe III wurden ältere kavernisierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulosen festgestellt,die jedoch mit Komplikationen wie Pleuraempyem verbunden waren.Da eine Senkung des SeFe-Spiegels ganz allgemein bei jedem Infekt vorkommt,ist auch in diesen Fällen bei Vorlage von Empyemen mit einer Beeinflussung des SeFe-Spiegels zu rechnen.

Fall 21 zeigte bei Aufnahme in die Klinik einen stark reduzierten Allgemeinzustand, intermittierende Temperaturen begleiteten dieses Krankheitsbild über längere Zeit. Der SeFe-Spiegel war mit 36 y% stark erniedrigt. Der 6-Std.-Wert lag hier mit 239 y% ebenfalls weit unter der Norm gesunder Kontrollpersonen.

Die Fälle 21 - 23 wurden mit abnehmender Aktivität des tbc. Prozesses in Fig. 5 eingereiht. Es ergab sich eine Kurve mit ansteigender Tendenz der SeFe-Nücht.-Werte zur Abnahme der tbc. Aktivität und der BSG-Werte.

Zur Klärung der Differential-Diagnose Reaktivierung der rechtsseitigen Lungentbc. unter Perlonplombe oder Bronchialkarzinom wurde der Fall 24 in unsere Klinik eingewiesen. Die i. v. Fe-Belastung mit 20 mg Fe$^{\cdot\cdot\cdot}$ ergab die auf Seite 31 verzeichneten Werte. Es fällt auf, daß bei einem SeFe-Spiegel von 74 y% bereits innerhalb der ersten 5 Minuten nach der Injektion eine enorme Fe-Abwanderung eingetreten war, so daß der SeFe-Spiegel danach nur noch langsam abnahm und nach 6 Std. den Wert von 148 y% erreichte, wobei dieser Wert um 217 y% tiefer lag als der von Gesunden. G o l d e c k u. R e m y (11) sowie auch H e i n r i c h (16) an unserer Klinik konnten in neuerer Zeit zeigen, daß bei malignen Tumoren eine sehr starke Fe-Abwanderung bereits in den ersten 5 Min. eintritt. Die Autopsie ergab ein Bronchialkarzinom, das histologisch bestätigt werden konnte.

Bei der Patientin Fall 2 wurde auf Grund des niedrigen SeFe-Spiegels, der Hb- u. Ery.-Werte eine Fe-Therapie durchgeführt. Die Patientin bekam pro Tag 2-mal 10 Tropfen Ferrlecit, so daß nach Verlauf von 2 Monaten 4 000 mg Fe$^{\cdot\cdot}$ verabfolgt worden waren. Der Erfolg ist nachstehend unter Fall 2a verzeichnet. Die i. v. Belastung mit 20 mg Fe$^{\cdot\cdot\cdot}$ ergab jetzt folgende Werte:

Fall 2a

SeFe-Nücht.-Wert	= 158 y%	intravenös: 20 mg Fe$^{\cdot\cdot\cdot}$
5-Min.-Wert	= 753 y%	Hb = 82 %
1-Std.-Wert	= 633 y%	Ery. = 4,5 Mill.
6-Std.-Wert	= 335 y%	

Die Hb-Werte sind von 76 % auf 82 % und die Ery.-Werte von 3,8 Mill. auf 4,5 Mill. angestiegen. Die SeFe-Werte befinden

sich auf einer Höhe,wie sie auch bei Gesunden gefunden werden. Der Untersuchungsbefund erhob eine Stabilisierung des tuberkulösen Prozesses und unterstrich somit das,was schon durch die Fe-Belastungskurve zum Ausdruck kam.

Überblicken wir unser gesamtes Krankengut von 23 Tuberkulösen, so können wir diese Fälle wie folgt aufteilen:

Frauen:	12 Fälle	Männer:	11 Fälle
	Durchschnittswerte:		
Alter	37 J.		38 J.
SeFe-Spiegel	73 y%		106 y%
Hb	80 %		89 %
Ery.	4,1 Mill.		4,6 Mill.
BSG	33/56 mm		20/34 mm
Ges. Eiweiß	7,5 g%		7,6 g%
Albumine	53 %		58 %
Globuline	47 %		42 %

Zwischen diesen Werten und den folgenden Normalwerten von:

SeFe-Spiegel	90 y%	126 y%
Hb	92 % (14,7 g)	100 %(16 g)
Ery.	4,5 Mill.	5,0 Mill.

ergeben sich folgende Differenzen:

Frauen:		Männer:
SeFe-Spiegel	17 y%	20 y%
Hb	12 %	11 %
Ery.	0,4 Mill.	0,4 Mill.

Zwischen den beiden Geschlechtern ergibt sich insofern eine gute Vergleichsmöglichkeit,als die Personenzahl wie auch das Alter im Durchschnitt fast gleich groß waren.Die durch den Krankheitsprozeß hervorgerufene Senkung der Werte von SeFe-Nücht.-Wert,Hb und Erythrozyten kann als gleich groß angesehen werden. Von 7 vorw. exsudativ-cavernösen Fällen entfallen die 5 aktivsten Fälle auf Frauen.Auf 13 vorw. prod.-cav. Fälle kommen nur 5 Frauen,wobei hier von den 3 aktivsten Fällen 2 von Frauen gestellt werden (Fig. 5).Damit werden die aktivsten Fälle der vorwiegend exs.-cav. und vorw. prod.-cav. tuberkulösen Verlaufsformen fast ausschließlich bei Frauen gefunden (Fig. 5),während die Männer den größten Anteil der weniger aktiven Tbc.-Fälle stellen.

Eine Parallele zwischen Hb,Erythrozyten und SeFe-Spiegel konnte nicht festgestellt werden.Das Blutbild zeigte nur in den aktivsten Fällen eine Linksverschiebung mit Lymphopenie.In der überwiegenden Zahl der übrigen Fälle konnte aus dem Blutbild keine feinere Differenzierung der Fälle ihrer Aktivität nach vorgenommen werden.Der Färbeindex schwankte zwischen 0,9 und 1,0 ,nur in einem Falle betrug er 0,8.In 5 Fällen lag die Erythrozytenzahl bei 3,8 Mill.

Durch die aktuelle,feinabgestimmte jeweilige Reaktionslage des RES erhalten wir einen weiteren Einblick in das Krankheitsgeschehen.Wir können hierdurch Schlüsse bezüglich der Aktivität und Progredienz der Tuberkulose ziehen.

Mit Hilfe der peroralen Fe-Belastung kann ein innerer Fe-Mangel,wie von uns nachgewiesen,auch bei Tuberkulösen aufgedeckt werden,und entsprechend den Resorptionswerten unter Kontrolle von Hb-Spiegel und Erythrozytenzahl eine zusätzliche Fe-Therapie durchgeführt werden.Von großer Bedeutung für die operative Tuberkulosebehandlung ist der innere Fe-Mangel.Im Tierversuch konnten O t t und J a s i n s k i bei Fe-Mangel eine erhöhte Schockbereitschaft nachweisen bei gleichzeitiger Empfindlichkeit gegen Blutdruckabfall nach i. v. Acetylcholininjektion.Von Bedeutung scheint uns die SeFe-Untersuchung für die operative Tbc.-Behandlung ferner auch deshalb zu sein,weil neben der Kenntnis eines latenten Fe-Mangels und des tuberkulösen Aktivitätsgrades ein Zeitpunkt gewählt werden kann,der für die Durchführung der Operation am günstigsten ist.

Zusammenfassung

Zur SeFe-Untersuchung kamen 23 Tuberkulöse,ein Fall mit einem Bronchialkarzinom u. 8 Gesunde.

Bei peroraler Fe-Belastung mit 132 mg Fe^{++} zeigte sich,daß es bei Tuberkulose infolge der Beschlagnahme des Eisens durch das RES zu einem inneren Eisenmangel kommen kann,der sich durch vermehrte Fe-Resorption äußerte.Die Anwendung einer Fe-Medikation wird in diesen Fällen empfohlen.

Eine Gesetzmäßigkeit zwischen dem SeFe-Spiegel und der Aktivität der Tuberkulose bestand insofern,als mit abnehmender Höhe

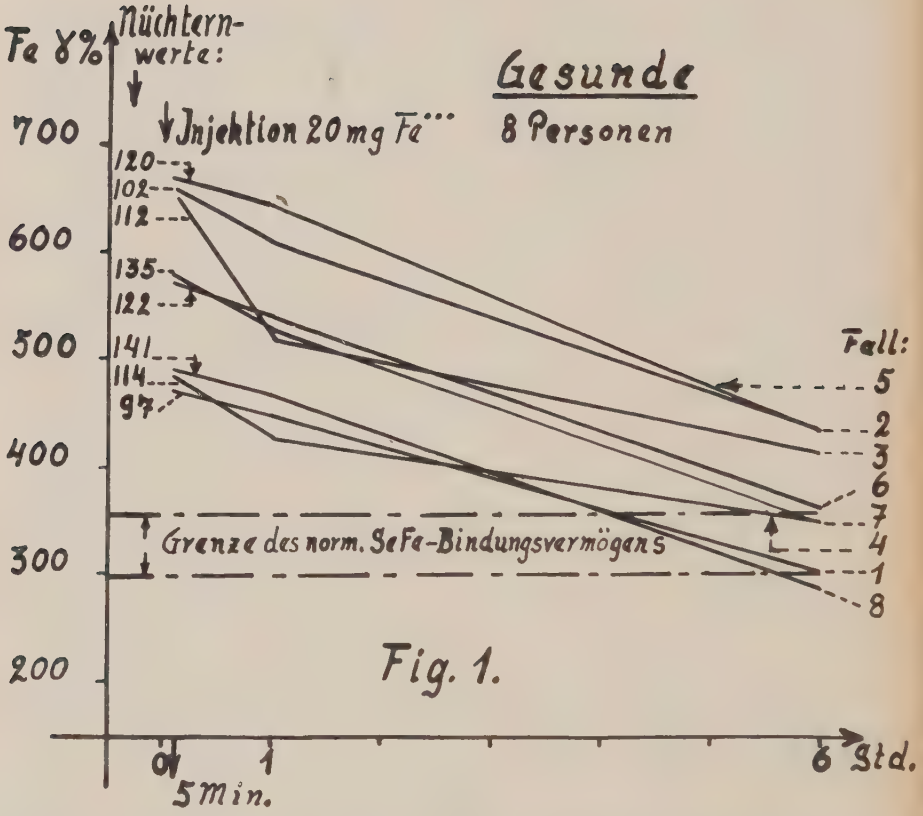

Fig. 1 zeigt 8 Kurven von gesunden Kontrollpersonen nach i. v. Belastung mit 20 mg Fe···.

des SeFe-Spiegels etwa auch die Schwere und Aktivität des tbc. Prozesses zunahm. Die alleinige Bestimmung des SeFe-Nücht.-Wertes für die Aktivitätsdiagnose bei Tbc. ist allerdings nur von beschränktem klinischen Wert. Einen besseren Einblick in die gesteigerte Aktivität des RES gestattet die i. v. Fe-Belastung. Bei Tuberkulösen weisen die Fe-Belastungskurven eine erheblich gesteigerte Eisenabwanderung aus der Blutbahn gegenüber den gesunden Kontrollpersonen auf. Auch hier entspricht die Abwanderungsgeschwindigkeit des injizierten Eisens der Aktivität des

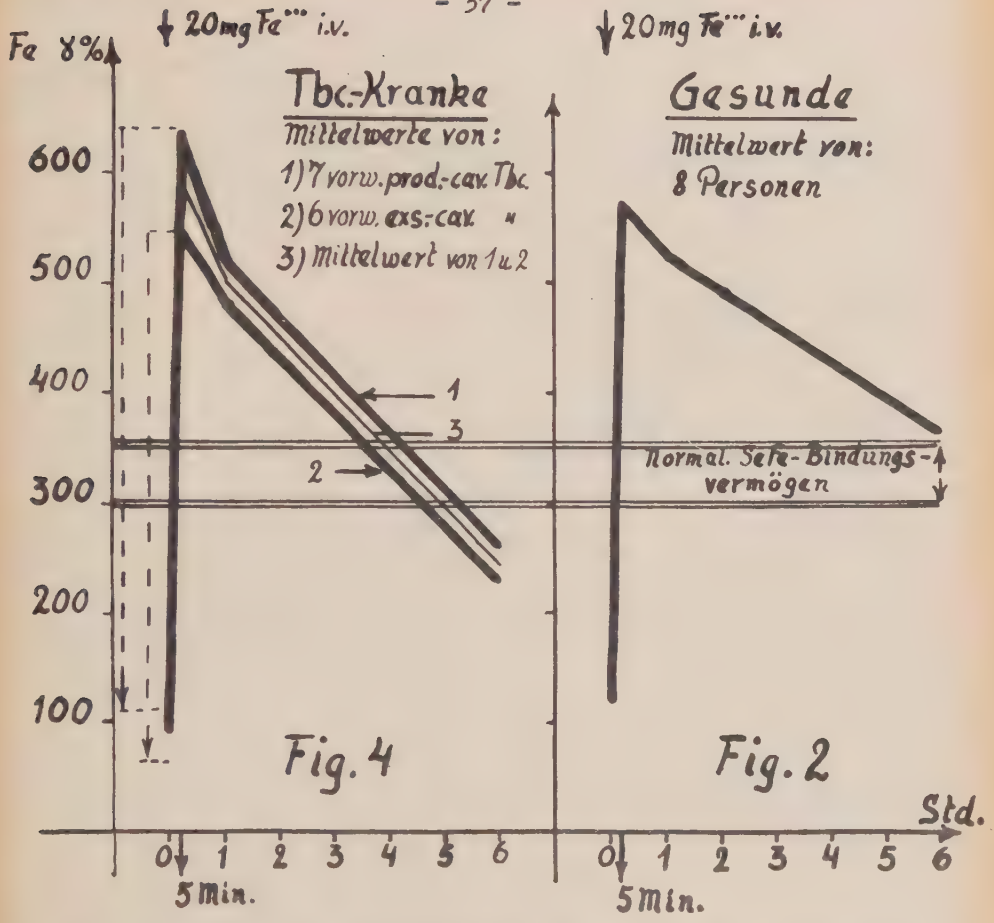

Fig. 2 zeigt die Mittelwertskurve von 8 gesunden Kontrollpersonen nach i. v. Fe-Belastung (siehe Fig. 1).

Fig. 4 zeigt Mittelwertskurven von vorwiegend exsudativ-cav. und vorw. produktiv-cav. Tbc.-Fällen nach i. v. Fe-Belastung der Fälle aus Fig. 3.

RES und erlaubt unter gleichzeitiger Berücksichtigung des SeFe-Nücht.-Wertes Schlüsse in bezug auf die Schwere der tbc. Erkrankung zu ziehen, so daß es dadurch möglich ist die Aktivität auch solcher Fälle zu bestimmen, die bereits einen normalisierten SeFe-Spiegel aufweisen. Damit erfährt die SeFe-Bestimmung eine Steigerung in der Brauchbarkeit hinsichtlich der Aktivitätsdiagnose bei Tbc. Zeigt die i. v. Fe-Belastung Werte, die bei nor-

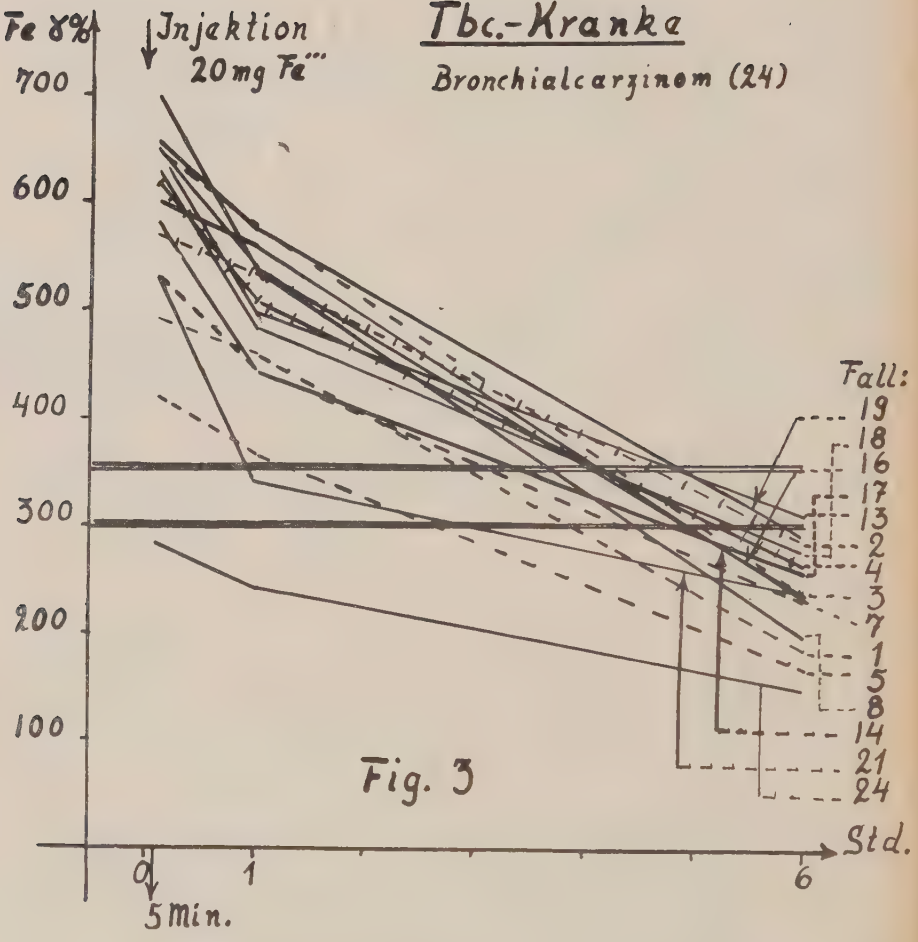

Fig. 3 zeigt vorwiegend exsudativ-cav. u. vorw. produktiv-cav. Tbc.-Fälle nach i. v. Fe-Belastung. Die vorw. exs.-cav. Fälle sind gestrichelt dargestellt.

malem SeFe-Nüchternwert mit denen gesunder Personen überein= stimmt, so kann man auf eine normale oder kaum nennenswert ge= steigerte Aktivität des RES schließen. In diesem Falle kam bei unseren Patienten die Neigung zu einer Hypersiderämie zum Aus=

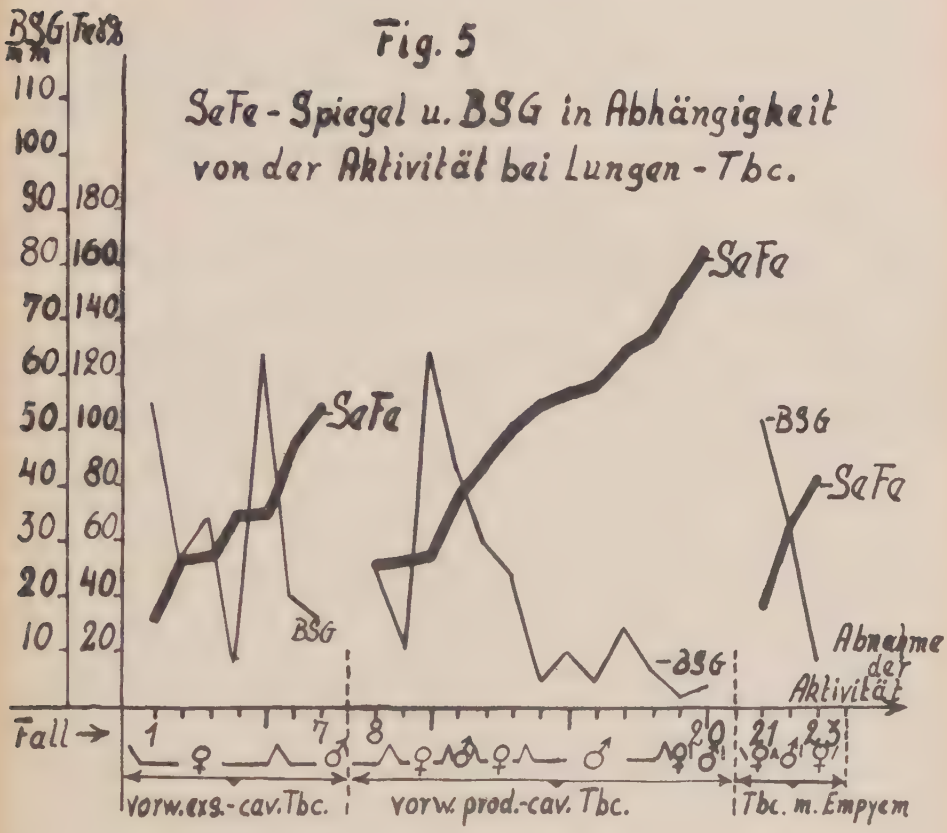

Fig. 5

SeFe-Spiegel u. BSG in Abhängigkeit von der Aktivität bei Lungen-Tbc.

Fig. 5 zeigt 23 Tbc.-Fälle, die innerhalb ihrer 3 tbc. Verlaufsformen mit abnehmender Aktivität von 1-7, 8-20 u. 21-23 eingeordnet sind in Abhängigkeit von SeFe-Nüchternwert und BSG.

druck.

Die aktivsten Fälle der vorwiegend exs.-cav. und vorw. prod.-cav. Fälle werden fast ausschließlich von Frauen gestellt, während die Männer den größten Teil der weniger aktiven tbc. Fälle bilden, wobei die SeFe-, BSG- und Erythrozytenwerte sowohl bei den Frauen als auch bei den Männern im Durchschnitt um verhältnisgleiche Werte abgesunken waren.

Einen Zusammenhang zwischen der Höhe des SeFe-Spiegels und der

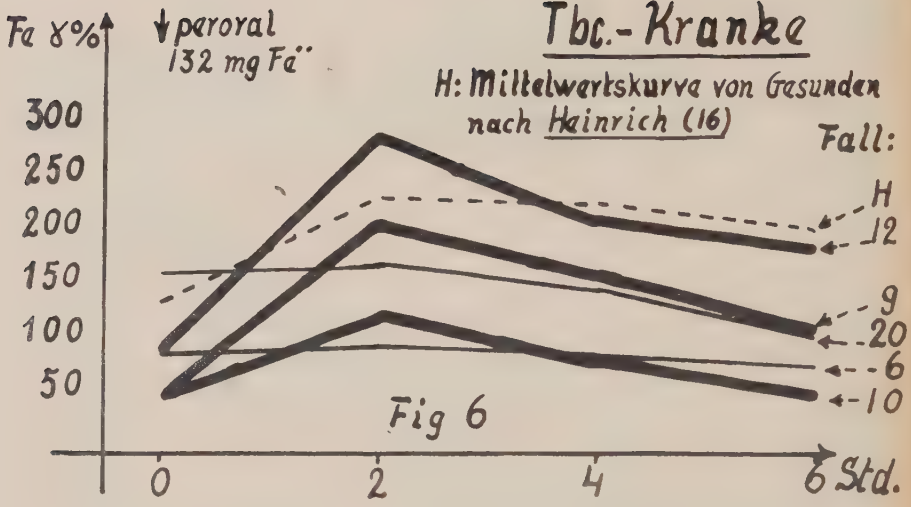

Fig. 6 zeigt 5 p.o. belastete Tbc.-Fälle.Ein vorw. exs.-cav. Fall (6),4 vorw. prod.-cav. Fälle (9,10,12,20).

des Eiweißspiegels konnte nicht festgestellt werden.Gleichfalls wurde eine Parallele zwischen Hb-,Erythrozyten- und SeFe-Werten vermißt.Das Blutbild zeigte nur in den aktivsten Fällen eine Linksverschiebung und erlaubte in den übrigen Fällen keine feinere Unterscheidung der Fälle nach ihrer Aktivität.Der Färbeindex schwankte zwischen 0,9 und 1,0 ,nur in einem Fall betrug er 0,8. In 5 Fällen lagen die Erythrozytenwerte bei 3,8 Mill.

Wir glauben,daß beim Auftreten einer Infektanämie bei Lungentuberkulose auch die Hyposiderämie eine Rolle spielt.Die Überprüfung der Fe-Stoffwechsellage im Zusammenhang mit einer i. v. Fe-Belastung bei Tuberkulose wird empfohlen,da sie uns einen zusätzlichen Anhalt gibt über die Aktivität und Progredienz des tbc. Prozesses sowie des Fe-Haushaltes im Organismus.Dadurch wiederum ist es möglich bei Durchführung größerer lungenchirurgischer Eingriffe einen Zeitpunkt zu wählen,bei dem die Fe-Stoffwechsellage des Tuberkulösen eine weitgehende Angleichung an die Norm erreicht hat.

Tab. 1 (Gesunde)

Fall:	1	2	3	4	5	6	7	8
Name	B.E.	H.E.	S.I.	M.A.	W.H.	G.A.	M.V.	I.E.
Alter	36	24	24	24	53	30	35	23 J.
Geschl.	m	m	w	w	w	m	m	m
Hb	95%	90%	88%	78%	96%	91%	96%	100%
Ery.	4,8	4,6	4,2	3,9	4,7	4,3	4,5	5,0 Mill.
F.I.	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ges. Eiweiß	7,8	7,2	7,8	7,6	7,1	8,0	7,1	7,7
Albumine	63%	72%	60%	59%	61%	64%	67%	66%
Globuline	37%	28%	40%	41%	39%	36%	33%	34%
SeFe-Nw.	97	102	112	114	120	122	135	141 y%
5-Min.-W.	470	658	654	485	668	568	572	488 y%
1-Std.-W.	446	609	548	429	646	530	526	465 y%
6-Std.-W.	303	432	412	350	433	362	345	291 y%

Herrn Oberarzt Dr. F. H o l l e möchte ich an dieser Stelle für die freundliche Überlassung des Themas und für die Übernahme des Referates sowie Herrn Professor Dr. W. W a c h s m u t h für die Erlaubnis zur Durchführung der Untersuchungen an der Klinik und für die freundliche Übernahme des Korreferates meinen besonderen Dank aussprechen.

Mein Dank gilt fernerhin Herrn Professor Dr. d u M o n t sowie Herrn Dr. H e i n r i c h und Herrn Dr. M u t h für die wertvolle Unterstützung und Anregung.

Literatur - Verzeichnis

1.	Ackermann,R.	Ärztl. Wschr. 1042 (1951).
2.	Auge,E. Blittersdorf,F. Götzky,P.	Tbk.arzt 1/2,216. Ärztl. Wschr. 3,470. Tbk.arzt 3,281.
3.	Benda,L. u. Rissel,E.	I. Mitt. Wien. klin. Wschr. 816 (1949).
4.	Brochner - Mortensen u. Stein	Akta tbc. scand. (Kopenh) 21,334 (1942).
5.	Braunsteiner,H., Gisinger,E. u.Pakesch,F.	Klin. Wschr. 394 (1952).
6.	Büchmann,P.	Med. Klin. 830 (1951).
7.	Büchmann,P.	Ergeb. d. inn. Med. u. Kinderheil= kunde 60,446 (1941).
8.	Cartwright u. Wintrobe	Clin. Invest. 28,86 (1949).
9.	Ewerbeck	Ref. 49. Tagung Dtsch. Ges. Kinder= heilkunde (1949).
10.	Greif,St.	Med. Klin. 1430 (1954).
11.	Goldeck,H. u. Remy,D.	Klin. Wschr. 608 (1953).
12.	Heilmeyer,L. u. Plötner,K.	"Das Serumeisen u. die Eisenmangel= krankheiten".Verlag: Gustav Fischer, Jena (1937).
13.	Heilmeyer,L., Keiderling,W. u. Stüwe,G.	"Kupfer und Eisen als körpereigene Wirkstoffe und ihre Bedeutung beim Krankheitsgeschehen".Verlag:Gustav Fischer,Jena (1941).
14.	Horst,W. u. Schäfer,K.	Klin. Wschr. 340 (1953).
15.	Hettche,H.O.	Klin. Wschr. 1437 (1939).
16.	Heinrich,G.	Dtsch. Med. Journal,60 (1954).
17.	Illig	Beitr. Klin. Tbk. 82, H. 3 u. 4.
18.	Jahnke u. Scholtan	Z. exper. Med. 116,13 (1950).
19.	Johannson	Klin. Wschr. 27,70 (1949).
20.	Keiderling,W.	Beitr. Klin. Tbk. 103,447 (1950).
21.	Kunz,Gubler,Cartwright u. Wintrobe	J. clin. Invest. 29,1509 (1950).
22.	Leibetseder,F.	Acta haematol. Basel,8,161 (1952).
23.	Locke,Main u. Rosbash	J. Infekt. Dis. 48 (1931).
24.	Lucas,E. u. Schmager,A.	Ärztl. Wschr. 359 (1953).
25.	Lindenschmidt,Th.O.	Langenbecks Archiv u.Dtsch. Z. Chir. 246 (1950).

26. Li,M.S. — Beitr. Klin. Tbk. 101,14 (1947).
27. Langer — Biochem. Z. 242,316 (1931).
28. Opitz — Handb. der Kinderheilkunde,Ergänzungswerk 206 (1942).
29. Reginster,A. — Schweiz. med. Wschr. 1295 (1943).
30. Roth,O.,Jasinski,B. u. Bidder,H. — Helvet. med. Acta,Ser. A.18,159 (1951).
31. Skouge — "Klinische und experimentelle Untersuchungen über das Serumeisen". Oslo,1939.
32. Schäfer,K.H. — Klin. Wschr. 590 (1940).
33. Schäfer,K.H. — Klin. Wschr. 979 (1940).
34. Schittenhelm — "Lehrb. d. inn. Med.Verlag: Springer, Berlin (1942).
35. Seibert u. Mitarb. — J. clin. Invest. 26,90 (1943/I).
36. Stodtmeister,R. — Schweiz. med. Wschr. 158 (1950).
37. Thedering,F. u. Gross — Z. f. d. ges. inn. Med. 634 (1949).
38. Thurau,R. — Dtsch. med. Wschr. 940 (1950).
39. Thiele — Beitr. klin. Tbk. 85,302 (1934).
40. wie 38
41. Thoenes,F. — Kinderärztl. Prax. 16,272 (1948).
42. Thoenes u. Aschaffenburg — Abh. a. d. Kinderh. 35 (1934).
43. Vannotti,A. — Schweiz. med. Wschr. 79 (1947).
44. Wetzel — Z. ges. exp. Med. 111,320 (1942).
45. Wachsmuth,W., Lutzeyer,W. u. Heinrich,G. — Ärztl. Wschr. 1209 (1953).
46. Wachsmuth,W. — Dtsch. Mil.arzt,9,495 (1943).
47. Wuhrmann,F. u. Jasinski,B. — Schweiz. med. Wschr. 661 (1953).
48. Wohlfeil,T. — Zbl. f. Bakteriologie 139,417 (1937).

L e b e n s l a u f .

Am 18. Mai 1918 wurde ich,Ewald,Siegfried B r e y e r ,in Lötzen / Ostpr. geboren.An der Hindenburg-Oberschule in Rastenburg erwarb ich im Februar 1939 das"Zeugnis der Reife". Nach Ableistung der Arbeitsdienstpflicht wurde ich 1939 zur Luftwaffe einberufen und geriet 1945 in Gefangenschaft,aus der ich 1948 entlassen wurde.Das Studium der Zahnmedizin nahm ich 1950 an der Außenstelle der Medizinischen Fakultät München in Regensburg auf,wo ich im Wintersemester 1952 die zahnärztliche Vorprüfung ablegte.Das klinische Studium setzte ich an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg fort und bestand am 28. Juli 1954 das zahnärztliche Staatsexamen.Seit dem 2. November 1954 bin ich an der Universitätsklinik und Poliklinik für Zahn-,Mund- und Kieferkrankheiten als Volontär-Zahnarzt tätig.

Ich versichere ehrenwörtlich,daß ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfaßt und außer der angegebenen Literatur keine weiteren Hilfsquellen benutzt habe.

Ich versichere ehrenwörtlich,daß ich bisher von keiner anderen Seite ein Dissertationsthema zur endgültigen Bearbeitung erhalten habe.

Ewald Breyer

RUDOLF BAEHR DRUCK- UND WERBETECHNIK
WÜRZBURG POLOFFSTEINSTR. 3